



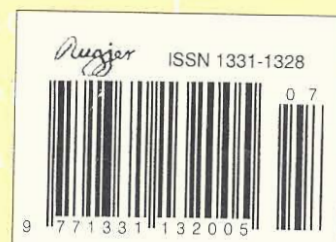
Figure 11. Partial synthesis of quinine.

(2,6)-dicarboxylic acid-(3,7) (12a) with dibromomethane, a dimethyl ester of adamantandion-(2,6)-dicarboxylic acid-(1,5) (12b) was prepared. Its hydrolysis gave adamantandion-(2,6)-dicarboxylic acid-(1,5), which was by the Wolff-Kishner reduction transformed into adamantane dicarboxylic acid-(1,3) (12c).



**Metodološki problemi u
scientometrijskoj analizi**
Milutin Cihlar Nehajev - kao kemičar
Tamna tvar u svemiru
Kako se nekoć mjerilo?
Marko Antun de Dominis -
reformer ili heretik?

Figure 12. Prolog-Salwerth's syntheses of adamantane.







"Rugjer" je hrvatski mjesečnik za promicanje znanosti.

Izdaje ga "Lucidar" d. o. o., Šubićeva 18, HR-10000 Zagreb, (direktorica Lucija Krčmar), u suradnji s Nakladnom kućom "Dr. Feletar", Trg mladosti 8, HR-48000 Koprivnica i uz potporu Agencije za posebni otpad, "Enconet", d.o.o., Instituta "Otvoreno društvo - Hrvatska", Instituta "Ruđer Bošković", Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja i "Plive" d.d.

Uredništvo: Zvonimir Jakobović, Tomislav Krčmar (glavni i odgovorni urednik), Nenad Prelog, Vilim Ribić, Rajka Rusan i Srećko Šošćarić (tehnički urednik)
Naslov uredništva: "Rugjer", Domo-branska 21/II., stan Krčmar, HR-10000 Zagreb, telefon (01) 576-407
Obavijesti i na telefon: (01) 456-10-56
E-mail: tkrcmar@olimp.irb.hr

Cijena pojedinog broja 25 kuna.
Pretpлата za 6 brojeva 135 kuna a za 12 brojeva 250 kuna.
Za inozemstvo dvostruko.
Uplata na račun: 30101-603-33054
(Zavod za platni promet)

"Rugjer" je prijavljen u Odjelu za informiranje Ministarstva kulture Republike Hrvatske i upisan pod brojem 1199. Mišljenjem Ministarstva kulture (Urbroj: 532-03-1/7-96-01) "Rugjer" je oslobođen od plaćanja poreza na promet.

Izdavačko vijeće:

Josip Aralica, Zvonimir Baletić, Marko Branica, Nikola Cindro, Nikola Čavlina, Stjepan Čuić, Božidar Etlinger, Dragutin Feletar, Milan Herak, Radovan Ivančević, Franjo Kajfež, Boris Kamenar, Juraj Kolarić, Tomislav Krčmar, Pavao Novosel, Gjuro Njavro, Krešimir Pavelić, Krunoslav Pisk, Valentin Pozaić, Vilim Ribić, Vlatko Silobrić, Radan Špaventi, Damir Subašić i Zvonimir Šikić.

Slog i priprema za tisak: "Lucidar" d.o.o.
Tisak: Tiskara M&D, HR-10000 Zagreb, IV. trnjanske leđine 10

<http://www.znanost.hr/mzt/hrv/info/rugjer.html>



Godište II.

18. veljače 1997.

Broj 7

2 Riječ urednika

tema broja

- 3 Mladen Andreis: 1. Metodološki problemi u scientometrijskoj analizi
9 Siniša Maričić i drugi: "...Po vrsnoći izjednačeni..." ili (pr)ocjenjivanje i vrednovanje časopisa

pabirci

- 11 Sonja Nikolić i Nenad Trinajstić: Milutin Cihlar Nehajev kao kemičar
13 ... s Interneta

o znanosti i znanstvenicima

- 15 Ministar Ivica Kostović u Institutu "Ruđer Bošković"
16 Marinko Bubanović: Hrvatsko znanstveno tržište
17 MZIT natječaji
19 Rajka Rusan: Interuniverzitetski centar u Dubrovniku
22 Nenad Raos: Krah profesionalizma
23 Ivo Derado: Iskustvo jednog znanstvenika
26 Srđan Lelas: Uloga i važnost znanstvene zajednice
28 Nikola Zovko: Jedan ... ali pravi

članci

- 30 Ivan Dadić: Podrijetlo i status problema tamne materije u svemiru
33 Zvonko Jakobović: Kako se nekoć mjerilo?
36 Juraj Kolarić: Mark Antun de Dominis - reformator ili heretik?
39 Mladen Martinis: "Rugjerova" karikatura kao komentar
40 Upute suradnicima

Autori važnijih članaka u ovom broju su:

dr. Mladen Andreis, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
dr. Ivan Dadić, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
dr. Ivo Derado, umirovljeni znanstveni savjetnik iz Instituta "Max Planck", München
Zvonimir Jakobović, dipl. ing., Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb
prof. dr. Juraj Kolarić, Družba "Braća Hrvatskog zmaja", Zagreb
prof. dr. Srđan Lelas, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
dr. Siniša Maričić, umirovljeni znanstveni savjetnik iz Nacionalne i sveučilišne knjižnice, Zagreb
dr. Sonja Nikolić, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
gospodin Zlatko Papeš, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
gospođa Branka Sorokin, Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Zagreb
akademik Nenad Trinajstić, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb
dr. Nikola Zovko, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb

Riječ urednika

Sasvim slučajno sam u "Nedjeljnoj Dalmaciji" od 7. veljače na posljednjoj stranici u "Dnevniku" što ga je za taj tjednik pisao prof. dr. Asim Kurjak našao i nekoliko rečenica o "Rugjeru". Osvrću se dr. Kurjak na članak dr. Branimira Klaića o vrjednovanju znanstvenoga rada i na neke moje tvrdnje iz "Riječi urednika" iz toga broja. Spominje pri tome kako je "Rugjer" hrvatski "Nature", najugledniji svjetski znanstveni časopis - što je vrlo ugodno pročitati ali bi još mnogo ugodnije bilo kad bi bilo stvarno. Dobro bi bilo ako "Rugjer" bude i 'mall' "New Scientist" jer to je, konačno, i bio cilj pri njegovu pokretanju. No, ne bih to niti spominjao da nije rečenice gdje dr. A. Kurjak izražava misao da su prošla vremena kada u nas nije trebalo polagati račune za svoju znanstvenu produkciju i, osobito, za to utrošen novac. Vjerujem da je stvarno tako mislio i nadao se kao i mnogi od nas - ali, na žalost, i te kako se prevorio. Naprotiv, i oni koji javno govore o tome i zastupaju isto - izgleda da to nisu spremni i provesti.

Ukratko, vjerojatno ste zapazili da u zaglavlju više ne piše kako "Rugjer" izlazi (i) potporom Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, da u sastavu Izdavačkog vijeća više nema imena čelnika toga ministarstva te da je časopis počeo kasniti s izlaženjem, skromnije izgledati i imati manji broj stranica. Možda ste i načuli, kao i ja, da su odmah po izlasku petog broja "Rugjera" gdje je objavljen spomenuti članak o vrjednovanju znanstvenoga rada na sastanku vrhovnog znanstvenog tijela o tome izrečene najgori pokude i osude. I to sve unatoč činjenici da mi je na predbožićnom domjenku održanom samo nepunih nekoliko sati nakon što je taj broj dobio u ruke ministar prof. dr. Ivice Kostović pred više nazočnih rekao "Dobar ti je ovaj broj 'Rugjera'!".

Naravno, to je dovelo i do usmenog upozorenja kako Ministarstvo znanosti zapravo ne podupire časopise za populariziranje znanosti (kako to oni nazivaju) pa stoga... To bi bilo pomalo čudno pa i nevjerojatno kao se zna da su još prošle godine raspisali stalni natječaj za potporu (i) takvim časopisima i knjigama, ali je vrlo stvarno kad se zna da je to uzgredno upozorenje došlo iz ustiju jednog od najodgovornijih čelnika u Ministarstvu, zaduženog upravo za takvu vrstu oduka. Nadati se ipak da će se naći načina da se i dalje makar možda i skromnije, podupre izlaženje i "Rugjera" jer je ono bez toga praktički nemoguće. Na žalost, naime, u nas ne postoji toliko zanimanje čitateljstva ni onoga unutar znanstvene zajednice, ali niti ostaloga, za teme iz znanosti... barem ako su obrađene kao u ovih dosa-

danjih sedam brojeva "Rugjera" - da bi se taj mjesečnik mogao tiskati samo novcem od prodaje.

Bilo je, istina, i mnogo drugih i drukčijih reakcija na taj članak i taj broj "Rugjera", ali i na sam časopis. I to od onih što su mogle biti shvaćene i kao ozbiljnija upozorenja kako bi valjalo razmisliti prije nego što se takvo što objavi, do onih gdje se nastoji ispraviti neki navod što je ocijenjen krivim. Od tih najkorisnije je pismo dekana Tekstilno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. Ive Soljačića. Zbog toga i prenosim najvažnije njegove dijelove:

"... Smatram dužnošću da Vas kao dekan Tekstilno-tehnološkog fakulteta zamolim da uvrstite ispravak u Tablicu 5... budući da je ispalo kako je naš fakultet dao bitno manji doprinos hrvatskoj znanosti nego što bi to trebalo biti, izračunato po metodi rada autora članka. Naime, gospodin Klaić je u produktivnost Tekstilno-tehnološkog fakulteta unio samo radove objavljene od 1992. do 1995. godine kao je došlo do razdvajanja Tehnološkog fakulteta na Tekstilno-tehnološki fakultet i Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Ostale radove, ukoliko nije izrijekom navedeno da su izrađeni u Institutu za tekstil i odjeću, ubrojio je u produktivnost Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije...". Uz ljubaznu pomoć dr. B. Klaića i po njegovoj metodi napravljen je ispravak pri čemu se ne mijenja mjesto Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije već se samo smanjuju izračunate vrijednosti za produktivnost. A za Tekstilno-tehnološki fakultet točni podaci su 67 radova, 35,0 ParAut, 0,5 % te 0,026 Prod. Cijela Tablica broj 5 trebala bi, nakon što budu uneseni i drugi ispravci, biti objavljena u jednom od sljedećih brojeva kad će se pokušato sažeti cijela ta javna rasprava.

Prof. dr. I. Soljačić na kraju svojeg pisma ističe "... unatoč danom ispravku, naglašavam da se suzdržavam od ocjene realnosti metodologije ovakvog načina vrednovanja znanstvenog rada." Razumljivo je da uvaženi dekan ima puno pravo na takvo stajalište. Uostalom, ispričavam mu se i javno zbog svake moguće neprilike što ju je zbog toga imao i ići će imati i nadam se da će shvatiti kako to nije načinjeno da bi se njega i njegove suradnike bilo kako oštetilo, naprotiv. Sam sam upozorio kako sam svjestan slabosti i nedostataka toga članka ali je objavljen prvenstveno zato da se pokrene javna rasprava o toj temi i napokon nađe neka prihvatljiva metoda za stalno stvarno brojčano vrjednovanje znanstvenoga rada i znanstvenika koji su ga napravili. Uostalom, stoga je već u ovom broju objavljen vrijedan članak dr. Miladana Andreisa (valja se nadati

da je to samo prvi u nizu od nekoliko njegovih što će se baviti pojedinim važnim aspektima toga posla!) a jednako tako bit će i sa svim drugim sličnim što stignu u uredništvo.

No, takvih vrućih tema ima, čini se, i više nego što se moglo očekivati zbog ravnodušnosti koja već godinama vlada u našoj znanstvenoj zajednici. Jedna od njih je i odabir naših časopisa što će biti tretirani (a to znači i shvaćani pa stoga i članci u njima vrjednovani) kao najugledniji svjetski znanstveni časopisi iz *Science Citation Index*. Prof. dr. Siniša Maričić i suradnici u ovom broju "Rugjera" pokazuju kako za to baš i nema (barem u nekim slučajevima) pravog opravdanja a još manje obrazloženja za takav postupak. Drukčije rečeno, zalažemo se za svjetske načine i postupke, ali ne i baš kad bi se trebali ticati nas. Naime, pitanje je kakvog smisla i opravdanja ima govoriti o svjetskoj znanosti a za naše potrebe u ocjenjivanje učinjenoga ugraditi i razne naše popustel?

To je samo jedan od pokazatelja da se, istina, najavilo drukčije ponašanje prema znanosti, znanstvenicima i njihovome radu nego u onim godinama što će biti zapamćene po nevjerojatno velikome broju onih koji su se smjeli zvati znanstvenicima ali i posvemašnjem nepostojanju bilo kakvih provjera što bi to dokazivale i opravdavale - ali i da se pomalo ponovno vraćamo barem na neke stare tadanje loše postupke. Pokazuje to i da se još uvijek, unatoč obećanjima, o znanosti u nas u našoj javnosti govori i piše stvarno vrlo malo, a još manje iole kritički o njezinim slabostima. A možda je to najbolji pokazatelj koliko znanosti uopće u nas zanima javnost?

No, možda bi upravo to (dakle: ukazivati na slabosti i propuste, ali i podsjećati na sve loše učinjeno) bilo pametnije činiti nego pokušavati u pravilu konstruktivno i pozitivno pisati o znanosti i nastojati je promicati. Kad već i u Ministarstvu znanosti smatraju kako to nije u interesu ni naše znanstvene politike niti onih koji tu znanost u nas sada vode. Tih drugih tema lako bi se našlo a i zacijelo bi mnogo više zanimalo javnost od dosadanih stvarno samo znanstvenih.



O vrjednovanju znanosti

1. Metodološki problemi u scientometrijskoj analizi

Mladen ANDREIS

Članak B. Klaića "Pokušaj vrjednovanja u znanosti u nas" analizira znanstvene produkcije pojedinih grana, institucija i pojedinaca te pomoću određenih scientometrijskih pokazatelja utvrđuje kvantitet (produktivnost), kvalitet (pokazatelji temeljeni na faktorima utjecaja) i uspješnost (produktivnost u sprezi s pokazateljima kvalitete). Međutim, metodološki pristup u spomenutom radu ukazuje na niz temeljnih problema u scientometrijskoj analizi o kojima bitno ovise i sami rezultati analize, a koji se prvenstveno odnose na vrednovanje autora. Među ključnim problemima treba izdvojiti odabir brojčanog pokazatelja koji se može korelirati s kvalitetom rada (jedan od neposrednih pokazatelja je svakako broj citata pojedinog rada) kao i odnos između kvantiteta i kvalitete znanstvenog rada. S obzirom da relativno mali broj radova pojedinih znanstvenika može znatno doprinijeti razvoju znanosti, kao i da hiperprodukcija ne mora uvijek biti popraćena odgovarajućom kvalitetom, potrebno je zasebno utvrditi pokazatelje i kvantiteta i kvalitete, a ne na temelju prvog kriterija (kvantiteta) napraviti izbor za vrednovanje drugog (kvaliteta). U navedenoj analizi¹ eliminirani su autori čija je produktivnost manja od nekog iznosa (koji se može kretati u širokom rasponu - ovisno o primijenjenom modelu za utvrđivanje autorstva) te time i mogući pokazatelji kvalitete njihovih radova (faktori utjecaja) koji, po definiciji, ne ovise o kvantitetu (produkciji).

Također je bitan i odabir ispravnih statističkih pristupa pri analizi različitih uzoraka koji se kreću unutar nekoliko redova veličine: od 10^6 (svjetska godišnja produkcija) do 10^0 (godišnja produkcija pojedinaca). Analizom svjetske produkcije može se ustvrditi da je npr. prosječni faktor utjecaja svih radova citiranih u *Science Citation Indexu* (SCI) 1,485¹, odnosno da je prosječni rad u razdoblju 1982.-1992. objavilo u koautorstvu 3,02 istraživača². Međutim, analizirajući grupe uzoraka sve manje brojnosti u slijedu svijet - država - institucija - pojedinac, ne može se pretpostaviti da

će individualni pokazatelji biti identični istovrsnim pokazateljima većeg skupa, odnosno da je faktor utjecaja časopisa (u radu¹ nazvan "kvaliteta časopisa") jamstvo odgovarajuće kvalitete rada. Analiza scientometrijskih podataka najproduktivnije znanstvene institucije u Hrvatskoj, instituta "Ruđer Bošković" (IRB), pokazuje da se razlike između očekivanog broja citata (pokazatelja proporcionalnog kvaliteti časopisa u radu¹) i stvarnog broja citata kreću unutar nekoliko redova veličine, te daleko nadmašuju razlike između 70% znanstvenika u Tablici 4¹, koje se kreću u rasponu od svega $\pm 20\%$. Ovu pojavu ilustrira nekoliko ekstremnih primjera. Uzimajući u obzir srednji faktor utjecaja (f.u.) časopisa *Nature* u razdoblju 1980.-1995. može se za prosječni rad objavljen u ovom časopisu očekivati oko 32 citata u prve dvije godine po objavljivanju, odnosno za 6 radova objavljenih s adresom IRB oko 192 citata. Međutim, 3 rada uopće nemaju citata, a svih šest radova zajedno imaju 12 citata, odnosno svega 6% od očekivanog broja. S druge strane mnogi radovi objavljeni u časopisima s malom apsolutnom vrijednošću f.u. imaju suprotna obilježja, kao npr. radovi za koje se očekuje oko 1,6 citata u slijedeće dvije godine a postignu 24 citata (22,4 ili oko 1300% veći broj citata od očekivanog).

Iako je broj citata neuporedivo preciznija mjera kvalitete pojedinog rada od f.u. časopisa u kojem je rad objavljen, treba napomenuti da je za detaljniju analizu potrebno razdvojiti vlastite od neovisnih citata što, dajemo, nije jednostavno. Naime, logično je da autori ne utječu sami na sebe već da je citiranost drugih autora ili grupa mjerilo utjecaja rada, no za takvu analizu potrebno je pregledati više desetaka tisuća radova. Na manjim uzorcima, gdje je takva analiza napravljena, pokazano je da se udio neovisnih citata autora kreće od 15% do 80% što značajno utječe na konačni rezultat u kojem su razlike između prosječnih autora manje od razlike koja potječe od udjela vlastitih citata. Također treba uzeti u obzir da svaki citat nije nužno i "pozitivan", odnosno da se rad može citirati i zbog

osporavanja njegovih rezultata (za utvrđivanje kvalitete citata trebalo bi detaljno proučiti sve radove te utvrditi čime je dotični citat motiviran).

Cilj je ovog prikaza ukazati na niz scientometrijskih parametara koji mjere različite doprinose, te u kojoj mjeri izbor metodologije utječe na konačne rezultate. Kao model za analizu uzet je dio baze podataka IRB koji obuhvaća isto razdoblje kao i u spomenutom radu¹, kako bi se rezultati mogli usporediti (15 od 20 najproduktivnijih znanstvenika u Hrvatskoj zaposleni su u IRB¹). U ovoj su analizi, za razliku od prethodne¹, registrirane sve SCI jedinice (uključujući pregledne radove, kongresna saopćenja itd.) jer se upravo i SCI podaci temelje na sveobuhvatnim SCI jedinicama (u protivnom bi trebalo korigirati f.u. časopisa koji pojedinih godina donose veći broj kongresnih saopćenja ili preglednih radova koji znatno smanjuju, odnosno povećavaju f.u.). Svrha ovog prikaza nije rangiranje 767 istraživača, koji su u navedenom periodu bili zaposleni na IRB, prema padajućim brojčanim vrijednostima uz primjenu više desetaka različitih kriterija, već na nekoliko primjera ukazati na presudni utjecaj različitih metodoloških pristupa pri scientometrijskoj analizi malih brojeva.

1. Identifikacija znanstvenih institucija, autora i radova

Primarni kriterij u ovoj, kao i u prethodnoj¹ analizi, adresa je institucije. Naime, treba naglasiti da se podaci o radovima osoba odnose samo na one radove koji su u SCI navedeni uz hrvatsku adresu, a ne na cjelokupni opus pojedinih istraživača (kod nekih osoba obuhvaćeno je svega 50% njihove produktivnosti, dok su nekim istraživačima obuhvaćeni svi radovi). Stoga nije ispravno govoriti o hrvatskim znanstvenicima (kao što piše u zaglavlju Tablice 4¹), već o dijelu radova hrvatskih znanstvenika koji su u SCI procesirani uz hrvatsku adresu. Ovakva formulacija neophodna je jer SCI ne procesira sve adrese na isti način. Veliki broj radova naših znanstvenika izrađenih u inozemnim institucijama često sadrži notu uz adresu, kao npr.

"Permanent address ...", koja u većini slučajeva nije procesirana kao dio adrese, no uočeno je da je ista nota u istom tipu adrese u istom časopisu ponekad procesirana kao adresa domaćeg autora, a ponekad nije.

Za identifikaciju institucija upotrebljava se 5 odrednica, jedna za grad te četiri za definiranje institucije i njenih organizacijskih dijelova. Adrese su pisane vrlo neujednačeno te se npr. IRB u SCI nalazi s 442 različitih odrednica u "pet" gradova (Zagreb, Rovinj i tri pogrešno zapisana lokaliteta). Ukoliko se uzmu u obzir samo prve dvije odrednice (grad i institucija) tada se umjesto 2 moguće adrese pojavljuje 59 adresa (u 60 slučajeva ime Instituta nalazi se tek na trećoj ili četvrtoj razini pri čemu je odrednica primarne institucije najčešće Sveučilište u Zagrebu).

Identifikacija autora je daleko složeniji problem jer zahtijeva unifikaciju nekoliko svjetskih antroponimijskih sustava: dvočlanog (ime i prezime), tročlanog (dva imena i prezime ili dva prezimena i ime) te četveročlanog, koji je najčešći u zemljama španjolskog govornog područja. Ne uzimajući u obzir probleme transliteracije različitih pisama na latinicu jedan od bitnih problema je kako identificirati autore zabilježene s tročlanom imenskom formulom u kojoj srednji dio nije inicijal. Na taj problem upozorava i sam SCI (npr. Shi Ya Wen "može biti" Y.W.Shi i S.Y.Wen), a kod hrvatskih autora se najčešće primjećuje kod ženskih osoba kod kojih su dvostruka prezimena procesirana kao drugi dio imena i prezime (kod nekih autora je prilikom registracije rada zabilježen podjednak broj oblika AB-C kao i A-BC, dok prilikom citiranja postoji cijeli niz varijanti).

Identifikacija rada je najosjetljiviji dio scientrometrijske analize, te o njejoj preciznosti ovise ne samo kvantitativni, već i mnogi kvalitativni zaključci. Naime, svaki rad objavljen u časopisu prilikom citiranja definira se sa 6 parametara: prezime i inicijal(i) autora te ime, volumen, stranica i godina izdanja časopisa u kojem je citirani rad objavljen. Nepodudaranje bilo kojeg od navedenih 6 parametara u citatu s odgovarajućim parametrima u izvorno registriranom radu prilikom kompjuterske obrade podataka generira u stvarnosti nepostojeći "imaginarni" rad. S obzirom da u pogrešnom citiranju postoje slučajne (pogrešni grafem) i

sistematske pogreške (ponavljanje iste pogreške jednom unijete u osobne baze podataka), najčešće se generiraju "imaginarni" radovi s malim brojem citata. Tablica 1 prikazuje usporedbu citata radova IRB s i bez korekcije pogrešaka s podacima iz SCI³ (iako nije obuhvaćeno isto razdoblje, može se pretpostaviti da raspodjela radova prema broju citata nije vremenski značajno ovisna).

Tablica 1. Usporedba raspodjele radova prema broju citata

| broj citata (n) | udio radova citiranih n puta / % | | |
|-----------------|--|--|----------------------------|
| | IRB 1980-1995 uz korekciju pogrešaka | IRB 1980-1985 bez korekcije pogrešaka | SCI 1961-1980 ¹ |
| 1 | 20.0 | 36.2 | 58.2 |
| 2-4 | 33.2 | 28.5 | 23.7 |
| 5-9 | 24.7 | 18.6 | 8.8 |
| 10-14 | 9.2 | 7.0 | 3.4 |
| 15-24 | 6.7 | 5.0 | 2.9 |
| 25-49 | 4.7 | 3.5 | 2.0 |
| 50-99 | 1.0 | 0.6 | 0.7 |
| 100-499 | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| >500 | - | - | 0.02 |

¹Podaci iz ref. 3.

U ovoj je analizi uglavnom korigirano posljednjih 5 parametara citata, čime nije obuhvaćen najvažniji parametar - prezime autora. Vjerojatnost pogrešnog grafema proporcionalna je dužini prezimena; ukoliko je pogreška u posljednjim slovima a prezime nije previše često, može se lako uočiti; pogrešku u prvom ili nekom/nekim od početnih slova prezimena praktički je nemoguće pronaći. Podaci u Tablici 1 pokazuju da podatak prema kojem je više od polovine radova u SCI citirano samo jednom ne treba prihvatiti kao činjenicu. Na temelju analize citiranosti radova s adresom IRB proizlazi da se bez korekcije pogrešaka od stvarnog broja radova (2652; 908 od 3560 SCI registriranih jedinica nema ni jednog citata) stvara "imaginarni" broj od 3376 radova. Prema tome, fiktivni broj radova s jednim citatom je oko 80% veći ukoliko se prije analize ne napravi minimalna korekcija pogrešaka. Oko 30% veća baza radova (koja obuhvaća i "imaginarne" radove nastale pogrešnim citiranjem) dobivena

je uz korekciju 5 od 6 parametara citata. S obzirom da nema podataka o tome koji se udio autorskih radova može identificirati samo na temelju autorovog prezimena i inicijala napravljena je autorska identifikacija prvog urednika J. Brandrupa i knjige "Polymer Handbook". Iako ovo djelo u suštini nije znanstveni rad (riječ je o priručniku u kojem su sakupljeni podaci iz drugih znanstvenih radova), dovoljni broj grafema u prezi-

menu kao i više tisuća citata u SCI omogućuju precizniju statističku analizu. Pronađeno je 3875 citata pod ispravnim autorovim prezimenom i inicijalom od najmanje 4608 identificiranih citata koji se pojavljuju s 89 pogrešno zapisanih prezimena i inicijala (samo djelo ima daleko veći broj citata jer u mnogim citatima je kao prvi autor naveden autor pojedinog poglavlja te po broju citata nadmašuje mnoge poznate znanstvene radove u ovom području). Uz ovaj primjer, u kojem je generirano najmanje 20% "imaginarnih" radova samo na temelju pogrešnih prezimena i inicijala, te uz činjenicu da 5 od 6 identifikacijskih parametara stvara oko 30% "imaginarnih" radova, može se procijeniti da bi ukupni efekt od pogrešaka u svih 6 parametara koji identificiraju rad rezultirao s oko 40-45% većom bazom. Ukoliko se uzmu u obzir problemi transliteracije te relativno veliki broj prvih autora porijeklom iz Azije (čija zastupljenost u radovima IRB nije proporcionalna svjetskom prosjeku), može se procijeniti da se ovaj tip pogre-

ška u SCI kreće oko 45-50%. Stoga je potrebno upozoriti da SCI nije baza podataka enciklopedijsko-statističke prirode čija je primarna svrha precizna i pouzdana faktografija, već je riječ o milijunima podataka sakupljenih iz različitih izvora koji su tijekom obrade i unifikacije pretrpjeli niz promjena, a koji također i u sebi sadrže niz pogrešnih podataka. Stoga se može očekivati da u indeksu citata svaki četvrti podatak sadrži netočnu informaciju (u daljnjem tekstu pojam "citat" odnosi se na najmanji broj pronađenih citata radova koji su u SCI i registrirani).

2. Udio doprinosa pojedinih autora (parcijalno autorstvo)

Prosjeck od 3,02 koautora po radu srednja je vrijednost stalno rastućeg broja koautora: god. 1980. prosjek je bio 2,56 a god. 1994. 3,55. Iako se broj koautora po radu znatno razlikuje u pojedinim disciplinama, razlika od jednog koautora po radu u navedenom razdoblju zasigurno je posljedica sve veće zastupljenosti timskog rada u odnosu na individualne ili dvoautorske radove. Jedan od problema u scientometriji je utvrđivanje doprinosa pojedinih koautora. Na slici 1 prikazana su tri načina utvrđivanja parcijalnog autorstva:

(a) funkcija $1/n$ (n = broj koautora) primijenjena u prethodnoj analizi;

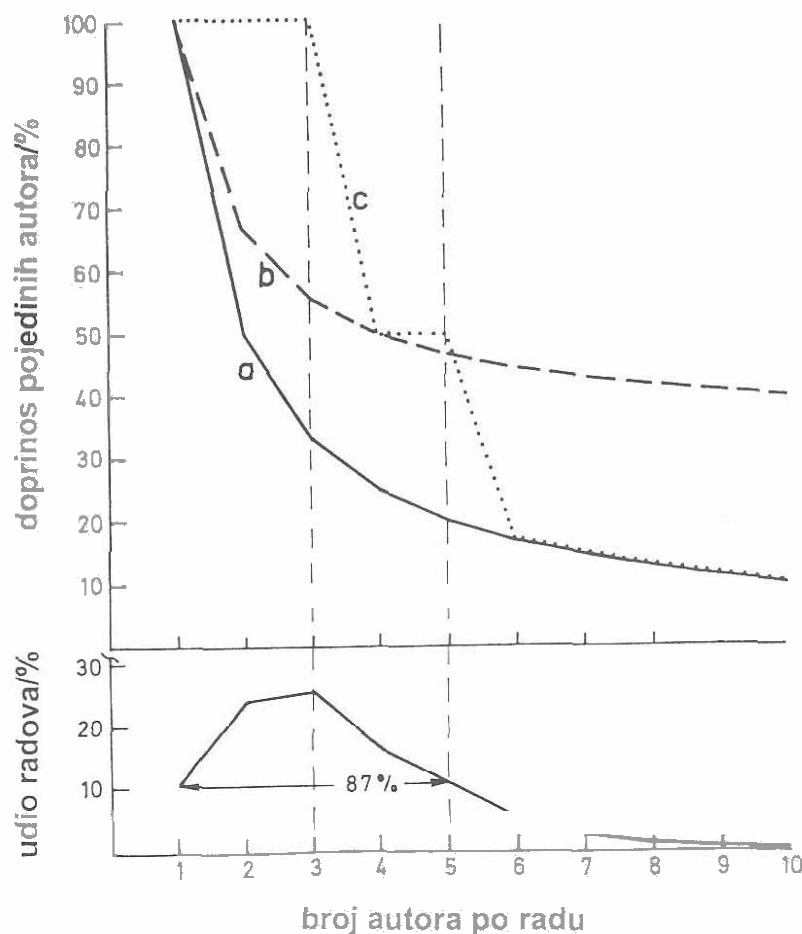
(b) funkcija $(1/3)(2+(1/n))$, čiji umjereniji pad s brojem autora daje veću težinu koautorstvu s većim brojem autora te

(c) funkcija iz Pravilnika o mjerilima vrednovanja časopisa Ministarstva znanosti i tehnologije⁴, prema kojemu se 100%-tni doprinos računa za publikacije do 3 autora, 50%-tni doprinos za publikacije s 4 ili 5 autora, odnosno za veći broj autora primjenjuje se relacija $1/n$. Na slici je također prikazana i raspodjela autora po radu za IRB iz koje proizlazi da je 87% radova nastalo u koautorstvu do 5 istraživača, 60% u koautorstvu do 3 istraživača, odnosno da su polovicu radova potpisala 2 ili 3 autora.

Odabir pojedinog modela za računanje udjela autorstva znatno će utjecati na redistribuciju autora prilikom vrednovanja kvantitete (produktivnosti). Tako je npr. vrijednost troautorskih radova (25% svih radova) prema modelu (c) 200% veća u odnosu na model (a); model (c) znatno umanjuje vri-

jednost autorstva šestorici ili više istraživača u odnosu na peteroautorski rad. U prethodnoj je analizi godišnji prosjek objavljenih radova po istraživaču (0,18) primijenjen za razdoblje od 16 godina (2,88) neovisno o tome da li je pojedini istraživač u tom razdo-

dova objavljenih u 3 godine tijekom kojih je dotični autor ujedno i bio znanstveno aktivan). Također treba napomenuti da prosječni broj koautora na radu znatno varira od grane do grane te da doprinos u autorstvu nije isti za teorijske fizičare/kemičare i npr. eks-



Slika 1. Odnos doprinosa pojedinih autora i broja koautora na radu prema modelima (a), (b) i (c) opisanim u tekstu. Donja slika prikazuje udio radova prema broju koautora.

blju bio aktivan cijelo vrijeme, da li je riječ npr. o mlađem istraživaču s desetak godina staža ili pak o seniornijem znanstveniku koji je bio aktivan svega nekoliko godina početkom promatranog razdoblja. Iako je na razini institucije vremenska skala od minornog značenja, za usporedbu produktivnosti pojedinaca potrebno je za svakog autora jednogodišnji prosjek pomnožiti s brojem godina u 16-godišnjem razdoblju tijekom kojih je istraživač bio znanstveno aktivan (10 objavljenih radova u 16 godina nema ju isti kvantitativni značaj kao npr. 8 ra-

perimentalne nuklearne fizičare, no odgovarajući podaci na razini SCI nisu dostupni

3. Faktori utjecaja područja

Da bi se znanstvena područja mogla međusobno uspoređivati potrebno je utvrditi njihove faktore utjecaja. U prethodnoj analizi upotrebljeni su koeficijenti područja na temelju podataka za petogodišnje razdoblje 1981.-1985., dok su f.u. časopisa računati na osnovi prosjeka trogodišnjih razdoblja. Time se zanemaruje jedan od scientometrijskih parametara - dinami-

ka citiranja. S obzirom da dinamika citiranja nije ista za sva područja, ne mogu se direktno usporediti pokazatelji dvogodišnjih i petogodišnjih razdoblja, ne uzimajući pri tome u obzir činjenicu da se i sama područja u 16-godišnjem razdoblju kvalitativno i kvantitativno mijenjaju (f.u. pojedinih područja su u kontinuiranom porastu, neka područja nestaju, a neke subdiscipline pojavljuju se kao nova područja). Uzimajući u obzir srednji f.u. 82 područja kojima pripadaju radovi IRB (npr. za god. 1989.) te odgovarajući srednji koeficijent za ista područja prema izvoru podataka Tablice 1¹, može se utvrditi da je srednji koeficijent pretvorbe petogodišnjih koeficijenata u trogodišnje f.u. $k_{53} = 1/1,82$. Međutim, koeficijenti pretvorbe za pojedina područja kreću se u rasponu od $0,76k_{53}$ do $1,31k_{53}$. Tako npr. f.u. fizike čvrstog stanja i opće fizike god. 1989. iznose 2,218 i 2,105, dok su njihove vrijednosti preračunate na temelju petogodišnjih podataka 1,790 i 2,740. F.u. područja izračunati su na tri načina: (a) na način kako je definirano u SCI, (b) kao srednja vrijednost f.u. svih časopisa unutar područja i (c) kao medijan. Posljednja dva načina su jednostavnija i znatno brža, no kako odstupanja u pojedinim područjima prelaze 50%, ne mogu se smatrati dovoljno preciznim. Primjerice, f.u. opće fizike izračunat kao srednja vrijednost iznosi svega 1,523 (u usporedbi s 2,105), što

ukazuje da je veći dio radova publiciran u časopisima s većim f.u.; za anorgansku i nuklearnu kemiju srednja vrijednost (2,167) je znatno veća od stvarnog f.u. (1,321), dok su za organsku kemiju obje vrijednosti podjednake (1,419 i 1,432) - radovi u ovom području ravnomjerno su raspoređeni u časopisima čiji se f.u. kreće od 8,308 do 0,115.

4. Ekvivalentni faktor utjecaja - faktor utjecaja istraživača

Faktor utjecaja časopisa za određenu godinu je prema definiciji omjer broja citata u dotičnoj godini koji se odnose na radove publicirane u istom časopisu u prethodne dvije godine i ukupnog broja radova objavljenih u istom časopisu u istom razdoblju (god. 1989. SCI je registrirao 4469 časopisa s brojem radova u prethodne dvije godine od 3 do 6443). Primjenom f.u. u potpunosti je eliminiran utjecaj kvantitete, odnosno, moguće je uspoređivati časopise koji godišnje objavljuju 10^0 , 10^1 , 10^2 i 10^3 radova. U ovom članku predlaže se uvođenje novog pokazatelja - ekvivalentnog faktora utjecaja (e.f.u.) - definiranog kao polovicu vrijednosti omjera broja citata u dvije godine po publiciranju (c_{12}) i broja radova (publiciranih u "nultoj" godini).

Opravdanost uvođenja ovog pokazatelja ilustrira Tablica 2 koja prikazuje neka osnovna svojstva radova i citata cjelokupnog SCI te jednog me-

dicinskog i fizičko-kemijskog časopisa čiji su f.u. relativno stabilni u duljem vremenskom razdoblju. Za stabilne časopise omjer e.f.u. i f.u. kreće se unutar $\pm 0,1\%$, dok je za cjelokupni SCI e.f.u. iznosi oko 86% srednje vrijednosti f.u. slijedeće dvije godine (razlog većeg odstupanja za cjelokupni SCI je značajna promjena u procesiranju sažetaka s konferencija koji su nakon god. 1988. reducirani s približno 130000 na oko 37000 god. 1989; stoga se može pretpostaviti da je f.u. SCI za god. 1988. oko 10% niži, odnosno da se kreće oko 1,4). E.f.u. je, kao i f.u., trogodišnji pokazatelj. No, treba napomenuti da se praćenjem citata kroz dvadesetak godina mogu uočiti tri tipa radova. Dinamika citiranja većine radova prati klasično kretanje broja citata s maksimalnim citiranjem u trećoj godini, dok dvije manje grupe obuhvaćaju radove s problematikom u trenutačno "vrućim" znanstvenim područjima (izuzetno veliki broj citata u prve dvije godine popraćen nesrazmjerno malim brojem citata u narednom razdoblju) ili pak radove čije su osobine svojstvene radovima koji su "ispred svog vremena" (zanemarlivi broj citata u prvih 5 godina, nakon čega slijedi znatni porast njihovog broja). Ovi se efekti ne mogu mjeriti u trogodišnjem, a posljednji ni u petogodišnjem razdoblju. U skladu s definicijom e.f.u. svim je istraživačima IRB utvrđen osobni faktor utjecaja pri čemu su, dakako,

Tablica 2. Broj radova, citati i njihovi međusobni odnosi god. 1988., 1989. i 1990. za cjelokupni SCI, časopis J. Chem. Phys. i J. Exp. Med.

| | | SCI ukupno | J. Exp. Med. | J. Chem. Phys. |
|----|--------------------------------|------------|--------------|----------------|
| 1 | broj radova god. 1987. | 512399 | 314 | 1800 |
| 2 | broj radova god. 1988. | ~525000 | 372 | 1906 |
| 3 | broj radova god. 1989. | 541520 | 375 | 1857 |
| 4 | citati u 1989. radova iz 1987. | 923318 | 4323 | 6282 |
| 5 | citati u 1989. radova iz 1988. | 700723 | 3793 | 5816 |
| 6 | citati u 1990. radova iz 1988. | 964371 | 4945 | 5887 |
| 7 | citati u 1990. radova iz 1989. | 734651 | 3789 | 7237 |
| 8 | f.u. 1989 = $(4+5)/(1+2)$ | 1.565 | 11.831 | 3.284 |
| 9 | f.u. 1990 = $(6+7)/(2+3)$ | 1.593 | 11.692 | 3.488 |
| 10 | e.f.u. 1988 = $(5+6)/2$ | 1.367 | 11.745 | 3.424 |
| 11 | $10/(8+9)/2$ | 0.86 | 0.99 | 1.01 |

uzeti u obzir samo radovi do 1993. godine (u 1994. i 1995. promatrali su se samo citati radova iz 1993). Ovakvom analizom dobiva se tablica autora prema padajućoj vrijednosti e.f.u. koja je neovisna o broju radova i f.u. područja i časopisa. Najveći e.f.u. zabilježen je kod autora P. Colića (7,750; 2 rada s 31 citatom u slijedeće dvije godine).

5. Relativni ekvivalentni faktori utjecaja istraživača

Kao što pojedina područja prilikom međusobnog uspoređivanja treba normirati na prosječni faktor utjecaja, tako je potrebno normirati i e.f.u. istraživača. Relativni e.f.u. s obzirom na područje (R_{pod}) definiran je kao omjer c_{12} i dvostrukog srednjeg f.u. područja u kojem su radovi objavljeni te ne ovisi o autorskom udjelu. Najveća vrijednost ovog pokazatelja, izračunata na razini rada, zabilježena je kod S. Hölblinga (6,303). Ukoliko se uzme u obzir i doprinos pojedinih autora tada se dobiva vrijednost koja je također neovisna o kvantiteti, no pokazuje koliko su autori sa svojim doprinosom prosječno bolji od f.u. utjecaja područja u kojima publikiraju što će, daka, ovisiti o izboru modela za utvrđivanje parcijalnog autorstva. Npr. uz primjenu modela (a) najveća je vrijednost zabilježena kod G. Ungara (2,848; 6 radova, $c_{12} = 34$, prosječni broj koautora na radu = 1,67).

Analogno, relativni e.f.u. s obzirom na časopis ($R_{čas}$) definiran je kao omjer c_{12} i dvostrukog srednjeg f.u. časopisa u kojem su radovi objavljeni. Veliki broj časopisa ima stabilnu vrijednost f.u., pojedinim časopisima

f.u. kontinuirano pada, dok manji broj časopisa pokazuje značajni porast f.u. (npr. f.u. časopisa *Nature* god. 1980. iznosi 6,5 a god. 1994. 25,5). S obzirom da se f.u. pojedinih časopisa u 16-godišnjem razdoblju mogu mijenjati i za faktor 10, za precizniju analizu trebalo bi dulje vremensko razdoblje podijeliti u nekoliko podrazdoblja. No, postavlja se pitanje koje vrijednosti f.u. primijeniti za šezdesetak časopisa koji su prema Pravilniku⁴ izjednačeni po vršnoj s časopisima uvedenim u međunarodnim indeksnim publikacijama, kao i za one časopise iz ostalih indeksnih publikacija koji nemaju f.u. u SCI.

U Tablici 3 prikazani su pokazatelji šest radova istraživača kojih je primarno znanstveno područje nuklearna fizika, iako su neki radovi objavljeni u srodnim područjima (relativno je česta pojava da znanstvenici publikiraju u časopisima koji prema SCI klasifikaciji pripadaju različitim područjima). Očito je da 7 citata u slijedeće dvije godine (c_{12}) objavljenih u časopisima s f.u. 6,63 i 0,48 nema isto značenje, odnosno da rad br. 2 ima 14 puta veću "težinu" u odnosu na rad br. 1, iako s obzirom na područje imaju isti relativni e.f.u. No, treba uzeti u obzir i to da časopisi pripadaju različitim područjima, te npr. *Phys.Rev.Lett.* ima tri puta veći f.u. od prosjeka područja (opća fizika), dok je *Z.Phys.A.* nešto iznad prosjeka područja nuklearne fizike te 7 citata u ova dva rada također nemaju isti značaj. Časopisi s istim f.u. (npr. 0,86) mogu biti "loši" (npr. *Mol. Cell. Bioch.* unutar blokemije, čiji je f.u. 3,43) ili

među "vrhunskim" (npr. *J. Coat. Technol.* unutar primijenjene kemije, čiji je f.u. 0,34), te se relativno razlikovati za faktor 10 ili više. Stoga se postavlja pitanje kako definirati pokazatelj koji će obuhvatiti zajednički utjecaj f.u. časopisa i područja. Naime veći broj citata očekuje se i u području i u časopisu s većim f.u., no pitanje je da li je za očekivani broj citata primarni utjecaj područja ili časopisa (radovi u područjima s velikim f.u. objavljeni u časopisima s malim f.u., odnosno radovi u područjima s malim f.u. objavljeni u časopisima s velikim f.u.). Neovisno o odabiru modela normalizacije, od presudne je važnosti također i statistički pristup pri obradi faktora utjecaja, odnosno, da li sveukupni efekt promatrati na razini osnovne jedinice - rada, ili pak sumirati sve njegove komponente te zatim utvrditi srednju vrijednost. Ukoliko se podaci u Tablici 3 promatraju na razini rada tada se može zaključiti da je njihov relativni e.f.u. s obzirom na područje (srednja vrijednost zbroja doprinosa svih radova, $A/2B = 26,10/6 = 4,33$), dok se promatranjem ukupnog zbroja citata i srednjih f.u. područja ($A/2B = 57/9,15 = 6,29$; pri tome nije važno da li 24 citata potječu od rada br. 3 ili napr. br.1) dobivaju rezultati koji se razlikuju oko 35%. U relativnim odnosima prema f.u. časopisa rezultati dobiveni na ova dva načina razlikuju se za faktor 3 (5,13 prema 1,85). Analogne relacije u odnosu citata i broja koautora također ukazuju da vrijednost pojedinih normiranih e.f.u. znatno ovisi o izboru statističkog pristupa. Npr. broj parcijalnih citata jednog jed-

Tablica3. Primjer relativnih ekvivalentnih faktora utjecaja radova iz područja fizike i nuklearne znanosti i tehnologije

| | | | A | B | C | D | E | F |
|-----|----------------|-------------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|------|
| Br. | Časopis | Područje | c_{12} | srednji f.u. područja | srednji f.u. časopisa | R_{pod} (A/2B) | $R_{čas}$ (A/2C) | C/B |
| 1 | Phys.Rev.Lett. | opća fiz. | 7 | 2.10 | 6.63 | 1.66 | 0.53 | 3.15 |
| 2 | Ann.Physiq. | opća fiz. | 7 | 2.10 | 0.48 | 1.66 | 7.22 | 0.23 |
| 3 | Nucl.Inst.A | nukl. inst. | 24 | 0.76 | 0.79 | 15.87 | 15.30 | 1.04 |
| 4 | Z.Phys.A | nukl. fiz. | 7 | 1.39 | 1.61 | 2.51 | 2.18 | 1.15 |
| 5 | Phys.Rev.C | nukl. fiz. | 7 | 1.39 | 1.94 | 2.51 | 1.8 | 1.39 |
| 6 | Nuov.Cim.A | nukl. fiz. | 5 | 1.39 | 0.66 | 1.79 | 3.79 | 0.47 |

noautorskog rada s 10 citata i jednog desetoautorskog rada s 1 citatom je 10,1; broj parcijalnih citata jednog jednoautorskog rada s 1 citatom i jednog desetoautorskog rada s 10 citata je 2,0 (u oba slučaja riječ je o 2 rada s 11 citata).

Analiza različitih scientometrijskih pokazatelja pokazuje da je metodološki pristup pri vrednovanju autora od presudne važnosti. Iako pojmovi "uspješnost" i "kvaliteta" nisu u vrednovanju znanstvenog rada egzaktno definirani, logično je pretpostaviti da njihov numerički pokazatelj (A) za pojedine istraživače (a također i institucije) sadrži doprinose mnogih parametara kao i njihovih međusobnih izvedenica, te se općenito može izraziti formulom:

$$A = \sum_i k_i S_i$$

gdje se po i sumiraju različiti scientometrijski pokazatelji S_i čiji se doprinos modificira pomoću "težinskih" faktora k_i . Odabirom vrijednosti k_i u dovoljno širokom rasponu (npr. 10^{-1} - 10^{-2}) mogu potpuno zanemariti neki pokazatelji, odnosno potencirati neki drugi pokazatelji bez obzira da li je riječ o kvantitativnim (produktivnost), kvalitativnim (citati i faktori utjecaja), ili pak njihovim kombinacijama. S druge strane, rezultati različitih statističkih načina određivanja desetak pokazatelja znatno se razlikuju (od približno 30% do nekoliko redova veličine) te je posljedica njihovog odabira znatno veća od međusobnih razlika pokazatelja prosječnih istraživača. S obzirom da se u scientometrijskoj analizi autora radi o statistički malim brojevima, potrebno je precizno definirati metodološki pristup kojim će u ispravnom omjeru biti zastupljene sve značajne komponente vrednovanja znanstvenog rada.

Pridavajući podjednaki značaj f.u. područja i f.u. časopisa uz pretpostavku da su kvantiteta i kvaliteta neovisne varijable, može se primijeniti pojednostavljena formula općeg oblika:

$$A = \sum_i k_{1i} (N_{\text{parc}})_i + k_{2i} \frac{1}{2} [(R_{\text{pod}})_i + (R_{\text{cas}})_i]$$

gdje su N_{parc} doprinos pojedinih autora, k_1 i k_2 težinski koeficijenti koji

određuju kvantitativni i kvalitativni doprinos (također sadrže i koeficijente pomoću kojih se normira doprinos pojedinih autora, produktivnost i citiranost s obzirom na pojedine grane). Ovakvim statističkim pristupom sumiraju se scientometrijski pokazatelji na razini rada. Pri promatranju ukupnog učinka pokazatelja potrebno je prvo sumirati navedene parametre za i radova, te zatim izračunati njihovu srednju vrijednost (npr. kao aritmetičku sredinu ili medijan).

6. Zaključak

Iako će o današnjoj svjetskoj znanosti, doprinosu hrvatske znanosti u cjelini kao i doprinosu pojedinaca, biti moguće objektivno prosuditi tek s određene vremenske distance, svakodnevni "znanstveni život" zahtijeva određene kriterije koji će regulirati njegove vitalne probleme, prvenstveno financiranje znanstvenih programa/tema/projekata, a također i postaviti objektivne uvjete za znanstvena zvanja, koji se razlikuju kako između prirodnih, tehničkih i društveno-humanističkih znanosti, tako i unutar pojedinih područja prirodnih znanosti. Brojčano iskazivi SCI pokazatelji odnose se na drugu polovicu XX. stoljeća, te stoga upravo u ovo vrijeme i mogu imati svoju adekvatnu primjenu. No, pored numeričkih pokazatelja treba također uzeti u obzir i druge oblike direktnih ili indirektnih znanstvenih aktivnosti koji nisu brojčano iskazivi a koji su od presudne važnosti za održavanje kontinuiteta i napredak znanosti u našoj zemlji, kao npr. otvaranje novih znanstvenih područja, razvoj eksperimentalnih tehnika, odgoj znanstvenih novaka itd.

Iako je objektivnost jedna od temeljnih odlika znanosti, subjektivno ocjenjivanje samog znanstvenog rada odlučujuće je u njegovoj završnoj fazi - recenziji - koja prethodi objavljivanju. Međutim, nije rijetka pojava da se subjektivna mišljenja recenzenata ne samo kvantitativno, već i kvalitativno razlikuju, kao i da pojedini radovi odbijeni za objavljivanje u nekom časopisu, budu prihvaćeni u nekom drugom časopisu iz istog područja, ponekad i s većim faktorom utjecaja, što ukazuje na presudni značaj odabira (ispravnog) recenzenta i neizbježnu komponentu subjektivnosti u "objektivnom" prosuđivanju.

S obzirom da je Hrvatska u znanstvenom smislu relativno mala sredina u kojoj među istraživačima često postoje različiti poslovni, rodbinski i drugi složeni oblici međuljudskih odnosa koji sami po sebi isključuju dovoljni stupanj objektivnosti neophodan pri međusobnom vrednovanju samih znanstvenika i njihovih djela, objektivnost brojčanih pokazatelja uz ispravno izabran metodološki pristup pokazuje određene prednosti u odnosu na subjektivna mišljenja pojedinaca.

Vrednovanjem znanstvenih radova pomoću SCI pokazatelja može se precizno utvrditi produktivnost pojedinih institucija. Tako je npr. pokazano da su istraživači Instituta "Ruđer Bošković" (svega 5% hrvatskih znanstvenika) (ko)autori oko 40% sveukupne hrvatske znanstvene produkcije¹. Međutim, kada je riječ o samim autorima i njihovom vrednovanju, izbor metodologije i statističke obrade relativno malih brojčanih vrijednosti od presudnog je značenja. Stoga mnoštvo tablica dobivenih uz različite kriterije - u kojima se stotine istraživača (izuzev nekoliko desetaka ekstremnih slučajeva) međusobno razlikuju za svega nekoliko desetina postotaka, ovisno o primijenjenom modelu - ne treba promatrati u smislu apsolutne "top" liste. Činjenica da oko 50% registriranih znanstvenika u Hrvatskoj nije objavilo ni jedan rad obuhvaćen SCI-om daleko više utječe na sveukupnu hrvatsku znanstvenu produkciju, te bi trebala imati značajnije implikacije pri raspodjeli financijskih sredstava.

U radu se predlaže uvođenje novog parametra - ekvivalentnog faktora utjecaja - koji je prikladan za brojčano iskazivanje pokazatelja kvalitete a temeljen je, kao i faktor utjecaja časopisa, na broju citata u trogodišnjem razdoblju.

LITERATURA

1. B. Klaić, Rugjer 1(5) (1996) 3.
2. U radu su korištene slijedeće publikacije: *Corporate Index, Source Index, Citation Index, Journal Citation Report* (Institute of Scientific Information, Philadelphia, USA), u razdoblju od god. 1980. do 1995.
3. E. Garfield, *Current Contents* 27(23) (1984) 3.
4. Narodne Novine (2) (1997) 86.



"... Po vrsnoći izjednačeni...", ili (pr)ocjenjivanje i vrednovanje časopisa

Siniša Maričić, Branka Sorokin,
Zlatko Papeš

Ministarstvo znanosti i tehnologije RH objavilo je /1/ Pravilnik o mjerilima vrednovanja časopisa i publikacija s međunarodno priznatom recenzijom, kao i s njima po vrsnoći izjednačenih časopisa i publikacija.

Članak 2. Pravilnika glasi: "Časopisi i publikacije s međunarodno priznatom recenzijom jesu časopisi i publikacije koji su uvedeni u međunarodne indeksne publikacije. Znanstvena područna vijeća utvrđuju popis selektivnih indeksnih publikacija koje se priznaju po znanstvenim područjima."

Iz ovoga slijedi da o vrednovanju časopisa odlučuju "Znanstvena područna vijeća" odabirom odgovarajućih "selektivnih indeksnih publikacija" koje izvješćuju o našim časopisima, tj. o člancima iz njih, s - po definiciji Ministarstva - "međunarodno priznatom recenzijom". Iz Pravilnika nismo saznali radi čega Ministarstvo vrednuje časopise niti kojim je časopisima postupkom iz članka 2. Pravilnika već prihvatilo "međunarodno priznatu recenziju." No, osim takvih, u članku 4. Pravilnika još je i popis 61 časopisa "koji su po vrsnoći izjednačeni s časopisima s međunarodno priznatom recenzijom". Ne navodi se kako je popis dobiven.

Zanimalo nas je kako se taj popis slaže (ili ne slaže) s našom metodom utvrđivanja stupnja znanstvene komunikabilnosti časopisa /2/ - kao nužnog, iako ne i dovoljnog uvjeta za procjenu njihove znanstvenosti. U tom smo radu rekli: "Znanstvenost časopisa nije ovdje izravno definirana, ali taj izraz smatramo iskazom o tome u kojoj je mjeri časopis orijentiran na objavljivanje znanstvenih članaka. Nema, međutim, jednoznačnog ni jednostavnog načina za procjenjivanje znanstvenosti članaka, pa onda ni časopisa, što posebno vrijedi u znanstvenoj periferiji!...Usredsredili smo se zapravo na znanstvenu komunikabilnost časopisa zbog ograničenja koja u takvoj procjeni nameću razne barijere svojstvene upravo perifernim znanstvenim zajednicama. S druge strane, potrebno je časopise procjenjivati u komunikacij-

skom okružju koje se njima bavi kao praktičnim oblicima informacijskih kanala, koji podstiču, privlače ili pak pričaju potencijalne informacije, dakle, u sekundarnim informacijskim službama. Termin znanstvena komunikabilnost razumljiv je prema ovoj nedavnoj formulaciji - '... može se pokazati da je temeljni proces znanosti (ili drugog učenja) komunikacija. Više je učenjaka isticalo da bez komunikacije znanost ne može opstojati...' /3/.

U članku 4. Pravilnika navode se časopisi "po ovim znanstvenim područjima":

- tehničke znanosti
- biotehničke znanosti
- društvene znanosti
- humanističke znanosti

U /2/ smo odredili parametre znanstvene komunikabilnosti 237 domaća časopisa koji su (do polovice 1991.) izašli za 1990. godinu. Rezultati su nam nedvojbeno ukazali na potrebu njihove podjele u samo dvije skupine:

- časopisi "tvrdih" znanstvenih disciplina (prirodne znanosti i matematika s odgovarajućim primjenama)

- časopisi ("mekih") društvenih i humanističkih znanosti.

Zato ćemo ovdje uspoređivati časopise prvih dvaju znanstvenih područja (iz popisa Ministarstva) s našima skupine "tvrdih", a časopise drugih dvaju područja s "mekim" časopisima prema našem vrednovanju /2/.

Našom se metodom kombiniraju dva pristupa (u okviru Narinova inverznog odnosa između objektivnosti i relevantnosti metode za procjenu znanstvenosti /4/):

(a) određivanje parametara za uređivačko-izdavačku pojavnost časopisa; s najviše bodova (5) vrednuje se časopis kad uredništvo deklarira recenziju kao temelj odluke o (ne)objavlivanju članaka, zatim uporaba svjetskih jezika (2-4 boda), autori s inozemnim adresama (4 boda), te ažurnost izlaženja (3 boda);

(b) tipologija navođenja literature, dakle podaci koji ovise isključivo o autorima članaka; pokazalo se dostatnim odrediti udio (postotak) članaka bez ijednog podatka o rabljenoj literaturi.

"TVRDI"

| | 1990. | 1995. |
|---|-------|-------|
| 1. ACTA GRAPHICA | 11 29 | 16 0 |
| 2. AUTOMATIKA | 16 0 | 13 0 |
| 3. BRODOGRADNJA | - - | 16 0 |
| 4. CHEM. & BIOCHEM. ENG. QUARTERLY | 16 0 | 16 0 |
| 5. CIT - J. OF COMPUT. & INFORM. TECHNOL. | - - | 13 0 |
| 6. DRVNA INDUSTRIJA | 15 24 | 12 0 |
| 7. ELEKTROTEHNIKA | 5 5 | 3 0 |
| 8. ENGINEERING MODELLING (JOURNAL OF) | 16 0 | 16 0 |
| 9. GEODETSKI LIST | 11 4 | 11 0 |
| 10. GLASNIK ZA ŠUMSKE POKUSE | 11 8 | 11 0 |
| 11. GRAĐEVINAR | 15 4 | 11 0 |
| 12. KEMIJA U INDUSTRIJI | 16 7 | 11 0 |
| 13. METALURGIJA | 16 0 | 16 10 |
| 14. NAFTA | 15 28 | 12 0 |
| 15. NAŠE MORE | 0 21 | 7 14 |
| 16. POLIMERI | - - | 16 0 |
| 17. POLJOPRIVREDNA ZNANSTVENA SMOTRA | 8 0 | 11 0 |
| 18. PREHRAMBENO TEHNOL. I BIOTEHNOL. REVIJA | 16 0 | 16 0 |
| 19. PROMET | 11 21 | 12 0 |
| 20. PROSTOR | - - | 13 0 |
| 21. STROJARSTVO | 16 0 | 16 0 |
| 22. TEKSTIL | 14 38 | 11 0 |

Opaska: Časopis pod 4 navodi se dvaput u popisu Ministarstva

"MEKI"

| | 1990. | 1995. |
|---|-------|-------|
| 1. ACTA TURISTICA | 16 10 | 12 0 |
| 2. ARHIVSKI VJESNIK | 6 0 | 5 31 |
| 3. BOGOSLOVSKA SMOTRA | 10 24 | 11 8 |
| 4. CROATICA CHRISTIANA PERIODICA | - - | 6 0 |
| 5. ČASOPIS ZA SUVREMENU POVIJEST | 7 4 | 7 0 |
| 6. DEFEKTOLOGIJA | 6 0 | - - |
| 7. DRUŠTVENA ISTRAŽIVANJA | - - | 12 8 |
| 8. EKONOMSKA ANALIZA | - - | - - |
| 9. EKONOMSKI PREGLED | - - | 9 29 |
| 10. FILOLOGIJA | - - | 13 4 |
| 11. HORTUS ARTIUM MEDIEVALIUM | - - | 16 0 |
| 12. INFORMATOLOGIA | 16 30 | 16 0 |
| 13. INTERN. REV. OF THE AESTHET. & SOCIOL OF MUSIC | 16 0 | 16 0 |
| 14. JEZIK | 10 0 | 9100 |
| 15. KINEZILOGIJA | - - | 16 0 |
| 16. KNJIŽEVNA SMOTRA | - - | 9 0 |
| 17. NAPREDAK | 11 8 | 13 0 |
| 18. NARODNA UMJETNOST | 11 8 | 13 0 |
| 19. OPUSCULA ARCHAEOLOGICA | - - | 8 0 |
| 20. PERISTIL | 3 0 | - - |
| 21. POLITIČKA MISAO | 10 31 | 12 13 |
| 22. POVIJESNI PRILOZI | 5 0 | - - |
| 23. PRILOZI POVIJESTI (UMJETNOSTI U) DALMACIJI | 6 0 | - - |
| 24. PRILOZI ZA ISTRAŽ. HRV. FILOZOFSKE BAŠTINE | 7 20 | 10 0 |
| 25. RADOVI INSTITUTA ZA POVIJEST UMJETNOSTI | - - | - - |
| 26. RADOVI - ZAVOD ZA HRVATSKU POVIJEST | 9 7 | - - |
| 27. REVIJA ZA PSIHOLOGIJU - REVIEW OF PSYCHOLOGY | 16 0 | 16 0 |
| 28. REVIJA ZA SOCIOLOGIJU | 7 4 | 16 17 |
| 29. SOCIOLOGIJA SELA | 3 4 | 6 14 |
| 30. STUDIA ETHNOLOGICA CROATICA | 16 13 | - - |
| 31. STUDIA ROMANICA ET ANGLICA ZAGRABIENSIA | 12 7 | 8 0 |
| 32. SUVREMENA LINGVISTIKA | - - | 8 0 |
| 33. SYNTHESIS PHILOSOPHICA | - - | 8 0 |
| 34. UMJETNOST RIJEČI | 3 19 | 6 0 |
| 35. UPOREDNO POMORSKO PRAVO | 7 30 | 8 13 |
| 36. ZAGREBER GERMANISTISCHE BEITRAEGE | - - | 11 11 |
| 37. ZBORNIK PRAVNOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U RIJECI- | - - | 16 8 |
| 38. ZBORNIK PRAVNOG FAKULTETA U ZAGREBU | 8 16 | 11 0 |
| 39. ZBORNIK RADOVA PRAVNOG FAKULTETA U SPLITU | 10 0 | 16 0 |

Opaske:

Časopisa pod 8 nema ni u NSK, niti u knjižnici Ekonomskog instituta u Zagrebu. Časopis pod 25 izlazi vrlo neredovito.

U tablici su parovi vrijednosti (zbroy bodova i postotak članaka bez referencija), tako da su u stupcu za 1990. rezultati iz /2/, a u stupcu za 1995. analogni rezultati iz našeg istraživanja koje još nije objavljeno.

Maksimalno mogući zbroj bodova (uređivačko-izdavačkih parametara) je 16. Među "tvrdima" je ovdje za 1995. takvih osam časopisa (36,4%). Ostalima je znanstvena komunikabilnost vrednovana s 11-13 bodova, osim u dva slučaja: Elektrotehnika (3 boda i svi članci imaju referencije) i Naše more (7 bodova i s 14,3 % članaka bez referencija).

Prema tome, 20 (90,9%) časopisa od njih 22 (v. opasku uz tablicu) iz popisa Ministarstva znanosti i tehnologije /1/"koji su po vršnosti izjednačeni s časopisima s međunarodno priznatom recenzijom" vrlo dobro udovoljava i našem kriteriju /2/ znanstvene komunikabilnosti. Svi oni (osim časopisa Tekstil) navode da recenziraju radove prije njihova objavljivanja. Svi članci časopisa te skupine imaju i podatke o rabljenoj literaturi, što je očit napredak u odnosu na 1990. godinu, tim više, jer se radi o parametru koji ovisi isključivo o autorskom stilu priopćavanja rezultata znanstvenih istraživanja.

Situacija s "mekim" časopisima nije tako jasna. I dalje rabimo izraz časopis iako se ovdje radi i o drugim periodičkim publikacijama. Od 39 časopisa iz popisa Ministarstva dva uopće ne analiziramo, jer o njima nemamo nikakvih podataka u promatranim godinama (v. opaske uz tablicu). U ovoj su skupini, dakle, 37 časopisa, pri čemu za njih šest rabimo podatke iz /2/, jer početkom veljače 1997. još nisu pristigli u službu prijema NSK, pa ne znamo da li su uopće izašli za 1995. godinu.

Maksimalni broj bodova (16) za znanstvenu komunikabilnost ima devet od navedenih 37 časopisa uz deklariranu recenziju; devet s 10-13 bodova (od kojih dvije trećine deklarira recenziju) također udovoljava tom našem kriteriju. Daljnjih devet časopisa s 8 i 9 bodova smatramo prijelaznom skupinom za koju je potrebna dodatna analiza radi odluke o pridruživanju (najboljoj skupini, ili, pak, onoj koja ne udovoljava kriterijima znanstvene komunikabilnosti. Preostalih deset časopisa koji ne udovoljavaju našem kriteriju znanstvene komunikabilnosti, raspoređeni su ovako: po jedan ima tri, odnosno sedam bodova; dva su s pet bodova, a šest ih ima šest bodova. Iz ove posljednje skupine dva časopisa imaju članke bez referencija.

Zaključujemo da od 37 časopisa iz društvenih i humanističkih znanosti s popisa Ministarstva nisu upitni njih osamnaest (48,6%), dvojbene je devet (24,4%), a deset (27%) ih ne udovoljava kriteriju znanstvene komunikabilnosti.

REFERENCIJE

/1/ Ministarstvo znanosti i tehnologije: Pravilnik o mjerilima vrednovanja časopisa i publikacija s međunarodno priznatom recenzijom, kao i s njima po vršnosti izjednačenih časopisa i publikacija. Narodne novine 1997. br. 2. (9. siječnja) str. 86-7.

/2/ Siniša Maričić, Branka Sorokin, Zlatko Papeš: Pokazatelji znanstvene komunikabilnosti časopisa iz Hrvatske bibliografije, Niz B. Informatologia 24/3-4(1992)109-128.

/3/ Lievrouw L.A.: The invisible college reconsidered. Bibliometrics and the development of scientific communication theory. Communication Research 16/6-5 (1989) 615-628.

/4/ Narin F.: Objectivity versus relevance in studies of scientific advance. Scientometrics 1 (1978) 35-41.



Milutin Cihlar Nehajev kao kemičar

Nenad Trinajstić i Sonja Nikolić

Namjera nam je u ovom ogledu razjasniti neke detalje iz života Milutina Cihlara Nehajeva. Naravno, većina ljudi zna da je Cihlar istaknuti predstavnik hrvatske moderne i vrlo značajni prozaist u tome razdoblju.¹ Manje se zna o njegovom sveučilišnom obrazovanju, koje je bilo prirodoslovno, a još manje o njemu kao kemičaru. Možda vrijedi spomenuti još jedan detalj o kojem se također manje zna, a to je da je njegov otac bio useljeni Čeh, koji je djelovao kao učitelj u Kraljevici i Senju, zvao se Sebald, a prezime se pisalo Cihlář.

Milutin Cihlar Nehajev rođio se 21. studenog 1880. u Senju, a od tuda i podrijetlo njegovog književnog imena; nazvao se Nehajev po gradu Nehaju iznad Senja. Nehaj je sagradio senjski kapetan i zapovjednik uskoka, Ivan Lenković (?-1569.) sredinom XVI. stoljeća za obranu Senja od Turaka.² Cihlar je pučku školu završio u Senju, gimnaziju u Senju (do šestog razreda) i Zagrebu, a nakon toga je otišao studirati kemiju u Beču, gdje je i doktorirao. Nakon doktorata u Beču bio je neko vrijeme suplent na hrvatskoj gimnaziji u Zadru. U Zadru pokreće časopis "Lovor". Iz Zadra dolazi u Zagreb, te je 1905. i 1906. suradnik uglednog zagrebačkog dnevnika "Obzor". 1906./1907. služi kratki vojni rok, nakon toga odlazi u Trst i slijedeće dvije godine uređuje tršćanski list "Balkan". Od veljače 1909. do kraja siječnja 1912. je asistent na Katedri za kemiju Kraljevskog gospodarskog i šumarskog učilišta u Križevcima gdje se ponovno vraća kemiji.³ Nakon trogodišnjeg boravka u Križevcima vraća se u Zagreb i potpuno se posvećuje književnom radu. Godine 1926. je predsjednik Društva hrvatskih književnika, a 7. travnja 1931. umire u Zagrebu.

Tri njegova najznačajnija djela su: "Bijeg", "Vući" i "Rakovica", Roman "Bijeg" napisao je prije nego što je došao u Križevce. U njemu je obrađena vječna tema hrvatske književnosti - sukob intelektualca sa sredinom. Ta se tema varira zavisno o vremenu u

kojem djelo nastaje, a proteže se od Augusta Šenoe (1838.-1881.) i njegovog prijana Lovre do naših dana. Njome su se naročito bavili njegovi nešto stariji suvremenici Ksaver Šandor Gjalski (1854.-1935.), Janko Leskovar (1861.-1949.), a možda ponajviše Vjenceslav Novak (1859.-1905.), još jedan veliki Senjanin hrvatske književnosti češkoga podrijetla. U romanu "Bijeg" kojeg je izdalo Društvo hrvat-



skih književnika 1909. ima i autobiografskih crta, pa bi se moglo kazati da je to opis u izvjesnoj mjeri života i naravi mladog Milutina Cihlara Nehajevog. U zrelim godinama Cihlar se okreće povijesnim romanima. Napisao je roman "Vući" (objavljen 1927.), koji govori o nesretnoj zgodi u hrvatskoj povijesti iz 1527. kada je poginuo Krsto Frankopan kod Varaždina. Treći roman "Rakovica" izašao je nakon njegove smrti 1932., kao i prethodni roman u izdanju Matice hrvatske. U njemu je obradio rakovičku bunu (1871.) i život tragičnog hrvatskog domoljuba Eugena Kvaternika (1825.-1871.), koji je podigao tu bunu.

To bi bio ukratko njegov životopis i, kada se čitaju povijesti hrvatske književnosti, onda se vrlo malo ili gotovo ništa ne nalazi o njemu kao prirodoslovcu i kemičaru. Izradio je disertaciju iz područja kemije, a potpisao ju je M. Cihlář. Doktorirao je kemiju 1903. u Beču. Njegov voditelj je bio izvjesni Dr Adolf Lieben, a naslov njegove disertacije bio je "*Der synthetische Isopropylacetaldehyd und seine Condensationsproducte*".

Disertacija ima 17 stranica, a pisana je rukom. U njoj je opisao detaljno novu pripremu izopropilacetaldehida iz izopropiljodida i cijankalija, te nekoliko derivata izopropilacetaldehida dobivenih aldolskom kondenzacijom. Na temelju disertacije može se zaključiti da je Cihlar bio vrlo spretni preparativni kemičar.

Interesantno je napomenuti da je gotovo tri desetljeća kasnije u istom laboratoriju izradio doktorat iz kemije i Elias Cannetti (1905.-1994.), dobitnik Nobelove

nagrade za književnost 1980. godine. Znači nije neuobičajeno da značajni književnici posjeduju prirodoslovno obrazovanje, naročito iz kemije. Nigdje nismo pronašli razloge, koji su naveli Cihlara da studira kemiju, jer se već u gimnazijskim danima bavio s književnošću. Možda je jednostavno odabrao studij kemije iz pragmatičnih razloga, kao i mnogi drugi njegovi suvremenici, budući da pod kraj prošlog stoljeća u Hrvatskoj nije bilo profesionalnih književnika. Tako je npr. Vladimir Nazor (1876.-1949.) studirao prirodne znanosti u Grazu, a Milivoj Dežman (1873.-1940.) medicinu u Grazu i Beču. Situacija se nije

bitno izmijenila, jer i danas pod kraj XX. stoljeća teško se živi od književnog rada, ali budući književnici rijetko studiraju prirodne znanosti. Ako studiraju prirodne znanosti onda je njihova motivacija za takvo obrazovanje različita od motivacije hrvatskih književnika pod kraj prošlog stoljeća.⁴

Milutin Cihlar se nakon doktorata bavio književnošću i onda gotovo kao da slijedi svoj roman "Bijeg". Iznenađeno je otišao u Kraljevsko gospodarsko i šumarsko učilište u Križevcima. Da li je to bio privremeni bijeg iz njegove životne bure? Kad je došao tamo kao asistent, profesor je bio Kurića, a uz njega bio je asistent Dragutin Strohal (1884.-1948.). Strohal je 1943. ostavio krasan zapis o Milutinu Cihlaru Nehajevu kao prijatelju i kemičaru.⁵ Šteta što se povijesnici hrvatske književnosti nisu osvrtni na zapis Strohala u kojemu je opisao osobnost mladog Milutina Cihlara Nehajeva. Bio je to vrlo živahan gospodin, volio je dobro vino (katkada bi popio i previše vina, a onda se pod uplivom alkohola nedopustivo ponašao i nerazborito govorio) i dobru hranu, a ono što je zapanjujuće, a možda i ne za intelektualce s kraja prošlog stoljeća, virtuozno je svirao violinu i klavir. Često je znao zabavljati društvo sa svojim izvedbama na klaviru. Imao je glazbeno uho, pa bi tako znao za vrijeme koncerata u Križevcima kad bi pogriješio izvođač, ustati i viknuti "Falsna nota!" Strohal smatra da je Cihlarova velika mana bila što nije znao štediti, jer nikad nije imao dosta novaca.

Nehajev je došao u Križevce 1909., a doktorirao je 1903. Dakle šest godina je bio izvan kemije, pa je po dolasku u Križevce priznao da malo zna kemije.⁶ No, vrlo brzo se uhodao. Nehajev i Strohal su tada radili analize tla, mlijeka, vina, i drugih poljoprivrednih proizvoda. Iz kemije, osim disertacije, objavio je svega jedan rad u suradnji sa Strohalom, a to je "Einige kroatische Weine des Jahrgangs 1906.", gdje su kemijski analizirali jedno vino iz područja Križevaca. To je bila izvrsna graševina iz 1906., a članak su objavili 1911. u časopisu "Zeitschrift für landwirtschaftliches Versuchswesen in Österreich". Prema tome nije bio veliki pritisak na njega kao kemičara što se tiče izvornog rada, ali što se tiče rutinskog rada on ga je to vrlo solidno izvo-

dio. To su analize koje možda danas ne izgledaju tako komplicirane, ali pred skoro 90 godina bez instrumentacije nije ih bilo lako izvoditi, moralo se puno toga raditi, ali Cihlar je to bez ikakvog problema radio. Interesantno je da niti jedan povjesničar književnosti ne pokušava analizirati zašto je on na tri godine 'pobjegao' u Križevce? Kada je bio pred promocijom u položaj pristava Kemijskog zavoda, dotada je bio asistent, dakle nisko rangirani činovnik, najednput je napustio Križevce, prihvatio je mjesto suradnika "Jutarnjeg lista" u Zagrebu i nikada se više nije bavio kemijom. Strohal o tome kaže ovako:⁵ "Njegova nemirna narav nije mogla i dalje podnositi miran laboratorijski kemijski rad. Probudili su se njegovi stari instinkti, pa je početkom 1912. godine upotriebio priliku, koja mu se pružila pod vladom bana Cuvaja, da preuzme mjesto glavnog suradnika 'Jutarnjeg lista'." Tom su se prilikom rastali Strohal i Cihlar i kasnije se vrlo rijetko sastajali.

U kemiji Nehajev nije ostavio traga, što se tiče izvornoga rada, ali je ostavio zanimljivu disertaciju i spomenuti rad o jednom našem izvrsnom vinu s početka ovog stoljeća. Zanimljiv je također podatak da su doktorati s početka stoljeća pisani rukom, tako je njegova disertacija napisana krasopisom i na njemačkom, koji je bio službeni jezik Austrijskog imperija. On je također govorio kao gotovo svi hrvatski intelektualci s kraja prošlog stoljeća i mađarski, a poznao je latinski i grčki. Da li je njegovo obrazovanje u kemiji kasnije utjecalo na njegov književni rad? Kad su Canettija pitali u čemu mu je poslužila kemija poslije u književnom radu, on je rekao da ga je kemija naučila kako se strukturira književno djelo. Kemija je znanost o molekulama i njihovim pretvorbama, ali je najvažniji kemijski podatak struktura molekule. Kemičari, kada znaju strukturu neke molekule, onda znaju gotovo sve o toj molekuli. Stoga gotovo svatko tko studira kemiju zauvijek zna razlikovati strukturu nekog djela, bilo ono umjetničko, književno, znanstveno ili kemijska tvorevina.

Ovaj esej ne možemo završiti, a da ne spomenemo tragični kraj Milutinovog sina Zvonka Cihlara, zvanog Sinek. Zapis o tome je ostavio Josip

Horvat (1896.-1968.).⁶ Horvat je dobro poznao Zvonka Cihlara, a poznao je i Milutina Cihlara, te je ostavio zapis o njemu kao osobi i suradniku "Obzora".⁷ Milutin Cihlar je prikazan kao osoba koja nije imala smisla za disciplinu i sustavni rad, a postao je i alkoholičar i zbog toga je bio u stalnom sukobu s Milivojem Dežmanom, glavnim urednikom "Obzora". Taj se opis slaže s onim što se moglo predvidjeti na temelju Strohalovog zapisa o mladome Milutinu. Budući da su disciplina i sustavan rad nužnost u kemijskom (i znanstvenom) istraživanju i radu, jasno je da Milutin Cihlar nije mogao daleko dogurati u kemiji.

Mladi Cihlar je nastojao da se u vrijeme Nezavisne Države Hrvatske izdaju sabrana djela njegovoga oca. Zvonko Cihlar (radio je u Ministarstvu vanjskih poslova Nezavisne Države Hrvatske) vratio se iz Švicarske onog tragičnog svibnja 1945. godine. U Zagreb je stigao 4. svibnja, a iz Zagreba je bježao već 7. svibnja da bi par dana kasnije zaglavio kod Maribora. Kada se vratio iz sigurne Švicarske razgovarao je s Horvatom. Horvat ga je između ostalog upitao zašto se vratio, jer to nije imalo smisla. Mladi Cihlar je odgovorio da ga je vratio osjećaj dužnosti iako zna da je sve svršeno.

LITERATURA

1. I. Frangeš, "Povijest hrvatske književnosti", Matica hrvatska, Zagreb, 1987, str. 252-253, 499.
2. "Znameniti i zaslužni Hrvati te pomena vrijedna lica u hrvatskoj povijesti od 925.-1925.", pretpisak, August Cesarec, Zagreb, 1990, str. 159-160.
3. S. Paušek-Baždar, Kemičari na Kraljevskom gospodarskom i šumarskom učilištu u Križevcima, u: "Spomenici o devedesetoj obljetnici postojanja Agrikulturno-kemijskog zavoda u Križevcima", Poljoprivredni institut i Ogranak Matice hrvatske, Križevci, 1993, str. 21-29.
4. vidi npr. I. Supek, "Povijesne meditacije", AGM, Zagreb, 1996.
5. D. Strohal, Uspomene na Milutina Nehajeva, u: "Gospodarsko i šumarsko učilište u Križevcima", R. Husinec i P. Delić (urednici), Ogranak Matice hrvatske, Križevci, 1995, str. 117-121.
6. J. Horvat, Preživjeti u Zagrebu - Dnevnik 1943-1945., SNL, JAZU i Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 1989.
7. J. Horvat, Živjeti u Hrvatskoj 1900-1941. (Zapisci iz nepovrata), SNL, Zagreb, 1984.





Znanstvenici su našli dokaz o asteroidu što je ubio dinosaure



Znanstvenici koji bušenjem vade uzorke zemljine kore s dna oceana objavili su da su našli dokaz kako se golemi asteroid smrskao o Zemlju prije otprilike 65 milijuna godina i možda pri tome ubio dinosaure. "Dok mogli smo se puške što se još dimi", rekao je Richard D. Norris, vođa međunarodne ekspedicije koja buši dno Atlantskog oceana u potrazi za dokazom o asteroidu. "To je jasan dokaz o sudaru." Norris je rekao kako je ekspedicija našla tri uzorka iz bušotine što imaju nedvojbene tragove sudara s asteroidom prije približno 65 milijuna godina. Uzorci iz bušotina u sebi imaju tanke, smečkaste presjeke što ih znanstvenici nazivaju 'plašt meteorita' jer smatraju da sadrže djeliće asteroida. "Taj jasan uzorak taloga (sedimenta) sadrži i očite sastojke toga sudara kakvi nisu nikada prije nađeni." Norris je u telefonskom razgovoru naglasio: "To je neoboriv dokaz o takvom sudaru."

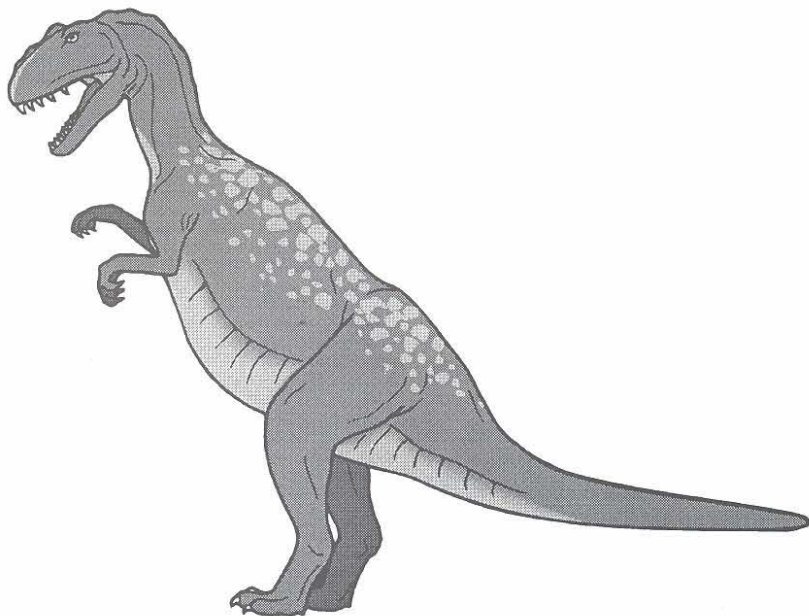
Znanstvenici koji rade na brodu-bušilici proveli su posljednjih pet tjedana uz obalu Floride skupljajući uzorke bušotina s dna oceana, ispod približno 2 500 metara vode. Pri tome su uspjeli prodrijeti stotinjak metara u dubinu oceanskog dna, bušeći stare stijene što tamo leže još od doba izumiranja dinosaura. U spomenutom razgovoru Norris je rekao i da uzorci iz najdubljih bušotina sadrže ostatke mnogih životinja iz idiličnog doba što je vladalo na našem planetu neposredno prije toga sudara s asteroidom.

Upravo iznad toga sloja je onaj s malim zelenim staklenim kuglicama za koje se smatra da su nastale iz tvori s dna oceana taljenjem što ga je uzrokovala golema oslobođena energija

u trenutku sudara. Sljedeći je hrđavi smeđi sloj što je, smatra Norris, nastao isparavanjem ostataka samoga asteroida. Strašna topina što je nastala oslobađanjem energije u sudaru bila je tako velika da je asteroid što su ga činile stijene u trenutku pretvoren u paru a on je zatim izbačena u svemir, možda čak izvan Zemljine atmosfere. A zatim je, barem veći dio krutih čestica što su bile kao najfiniji prah, ponovno pao na tlo i prekrio cijelu Zemljinu kuglu. Norris je upozorio da su smeđi talozi vrlo slični onima što su dobiveni iz uzoraka iz bušotine nađeni posvuda, na mnogim mjestima na našem planetu, a sadrže mnogo iridija, kovine koja je kemijski potpis asteroida.

O tome nalazu je Robert W. Corell, pomoćnik ravnatelja za geoznanosti pri (američkoj) National Science Foundation (Nacionalnoj znanstvenoj zakladi), izjavio da je to najjači dokaz do sada kako je sudar s asteroidom izazvao izumiranje dinosaura. "Smatram kako je to najvažnije otkriće u geoznanostima u posljednjih dvadeset godina", rekao je Corell. "To nam je pružilo dokaze o nečemu što se dogodilo u dalekoj prošlosti; nazvao bih to 'oružje što se (još) dimi'."

Geolog Walter Alvarez sa Sveučilišta California u Berkeleyu prvi je, još osamdesetih godina, pretpostavio kako su dinosauri iznenada nestali iz povijesti okamina zbog golemog udara asteroida. Od početka ta hipoteza imala je malo zagovornika, ali su godine 1989. znanstvenici našli dokaze o tome na meksičkom poluo-toku Yucatan. Prema tim prvim nalazima pretpostavilo se da je asteroid promjera približno 10 do 15 kilometara udario u Zemlju brzinom od nekoliko tisuća kilometara na sat, stvarajući krater što je širok između 250 i 400 kilometara. A energija što je pri tome oslobođena bila je višekratno veća od one što bi se oslobodila istodobnom eksplozijom svega nuklearnog oružja do sada napravljenog. Milijarde tona prašine, sumpora i isparenih stijena odletjelo je u atmosferu, zaklanjajući Sunce. Temperatura je posvuda bitno opala pa se pretpostavlja kako je možda čak i tri četvrtine životinjskih i biljnih vrsta što je tada živjelo na našem planetu zauvijek nestalo, a među njima i dinosauri. Među preostalim živim bićima bili su i mali sisavci koji su tijekom milijuna godina evoluirali u mnoge nove vrste, uključujući i čovjeka.

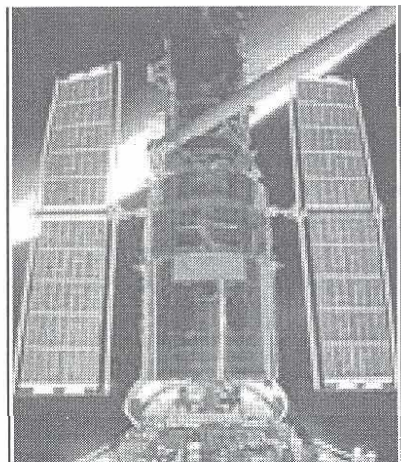




Svemirski teleskop "Hubble" više nije problem

("Hubble means trouble no more")

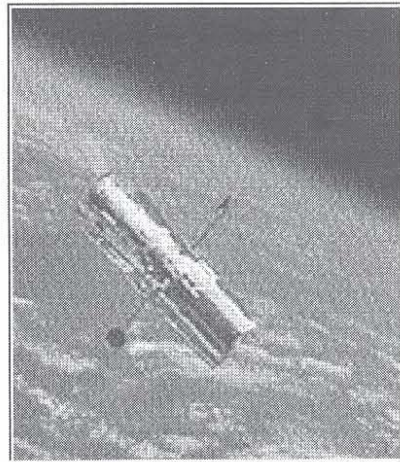
Edwin P. Hubble bio je astronom poznat po stalnom dimljenju iz lule, boksač teške kategorije i košarkaška zvijezda koja je umrla desetljećima prije nego što je teleskop s njegovim



imenom izbačen u svemir godine 1990. Njegov ugled bio je obnovljen nakon što je svemirski teleskop "Hubble" prevladao svoje početničke probleme što su mu nanijeli sramotu - pa je čak postao predmetom ismijavanja. Ali pomoću korektivnih leća što su mu ih astronauti dodatno postavili godine 1993. i time ga popravili da je mogao poslužiti prvobitnoj svrsi, postao je prvi svjetski svemirski optički opservatorij.

Teleskop što je koštao 2 milijarde dolara dograđivan je i popravljan u proteklih pet dana tijekom posjeta astronauta iz svemirskog raketoplana. Do sada su promatranja pomoću toga teleskopa pomogla da se potvrdi ispravnost Hubbleova zakona prema kojem se svemir širi sve od Velike ek-

splozije (Big Bang) kojom je stvoren prije, kako se do sada smatralo, 10 do 14 milijardi godina. A osim toga, bitno je pripomogao velikom povećanju znanja o svemiru.



Svemirsko 'mjerilo' pomladilo zvijezde

NewScientist

PLANET SCIENCE

Satelit "Hiparh" Europske svemirske agencije razotkrio je pogrešku u metodi što su jer astronomi rabili pri izračunavanju svemirskih udaljenosti - a to je bilo jedna od njihovih najdragocjenijih alati. Ali, daleko je od toga da bi bili razočarani, astronomi vjeruju da bi to otkriće moglo riješiti jedan od njihovih najakutnijih paradoksa - do sada se smatralo da bi svemir trebao biti mlađi od najstarijih zvijezda u njemu. Drukčije rečeno, prema dosadanjem znanju izgledalo je kao da su najstarije poznate zvijezde starije od samog svemira!

Prividan sjaj zvijezda kako ga vidimo na Zemlji može dati ključ za određivanje njihove udaljenosti. Ali jer neke zvijezde daju više svjetla - svjetlije su - nego druge, sam njihov prividni sjaj slab je vodič pri određivanju njihove udaljenosti. Kako bi riješili taj nedostatak, astronomi su se koristili

osobitom klasom zvijezda, znanih kao 'Cepheide', koje sjaje i zatamnjuju se periodički. Frekvencija ciklusa 'Cepheida' u preciznom je odnosu s njihovim aktualnim sjajem. Uspoređujući svjetlinu Cepheida s njihovim opaženim sjajem, astronomi su razvili 'mjerilo' za određivanje udaljenosti zvijezda. Udaljenosti bliskih galaktika mogu se odrediti opažanjem Cepheida u tim galaktikama.

Ali, kako bi 'kalibrirali' 'mjerilo', astronomi su najprije morali znati stvarnu udaljenost barem nekoliko Cepheida. Stvarna udaljenost izračunava se korištenjem 'paralakse': naime, Zemljina putanja oko Sunca uzrokuje otklon u prividnom gibanju zvijezda. Satelit "Hiparh" koristio se tom metodom kako bi izmjerio točne položaje više od stotinu tisuća zvijezda u Mliječnoj stazi i u njezinoj okolici. Njegov teleskop može odrediti položaje zvijezda mnogo preciznije nego bilo koji sa Zemljine površine.

Michael Feast i njegovi kolege sa Sveučilišta u Cape Townu u Južnoj Africi rabili su "Hiparh" e da bi odredili udaljenosti nekih 220 poznatih Cepheida od Zemlje. Njihovi rezultati po-

kazuju da su Cepheide u pravilu mnogo udaljenije i zbog toga mnogo svjetlije nego što su astronomi do sada vjerovali.

Nove procjene rješavaju misteriju zašto se Svemir čini nekoliko milijardi godina mlađi nego njegove najstarije zvijezde. Te zvijezde postoje u grozdastim nakupinama što, također, sadrže i Cepheide i sada se smatra kako su mnogo dalje no što je itko do sada mislio. I, u skladu s teoretskim modelom što povezuje zvjezdani sjaj s njihovom starošću, i one su također mlađe.

Michael Feast kaže da je to otkriće smanjilo pretpostavljenu starost s 15 na 11 milijardi godina. Istodobno, njihove 'popravljenе' udaljenosti povećavaju prividnu starost 'ekspandirajućeg' (širećeg) svemira na između 10 i 12 milijardi godina. Jay Pasachoff, direktor Opservatorija Hopkins pri Williams College u Williamstownu u Državi Massachusetts, kaže: "To bi mogao biti najvažniji rezultat u kozmologiji u posljednjih mnogo godina!"



Ministar Ivica Kostović u Institutu "Ruđer Bošković" 28. veljače

Prvo da vam kažem zašto se prije nismo mogli na ovaj način sastati: jednostavno jer nisu bili ispunjeni nužni preduvjeti. Ti preduvjeti su danas ispunjeni; to znači programi su recenzirani, određeni su direktori programa koji će za Ministarstvo a preko Znanstvenog savjeta biti one pravne osobe koje zastupaju ovaj Institut. Drugo, sada imamo Pravilnik o financiranju Instituta "Ruđer Bošković" i u njemu su načela potrebna za provedbu toga posla.

Osim toga, mogu reći a vi to vjerojatno znadete pa ću sada ja samo potvrditi, nakon mišljenja Znanstvenog savjeta da je pristup Ministarstva sa znanstvenog i upravljačkog stajališta u redu, naime to znači da se sistematizacija i ustrojstvo temelje na programima jer drugo i ne može biti u nekom znanstvenom institutu, mogu vam kazati da će temelj za ustroj biti programi. To znači da će za sedam do deset dana (to biti napravljeno) jer malo produljujemo rok koji smo najavili Znanstvenom vijeću kako bi načela što ih Ministarstvo predlaže u Pravilniku bila jasna i poznata. Vi možete prema tim načelima predložiti Upravnom vijeću kako zamišljate ustrojstvo - i to će biti za petnaest dana, nadam se, prihvaćeno.

Automatski s time počinje mogućnost natječaja, ono što vi tako željno očekujete - i to se odnosi i na napredovanja, koliko je to moguće. Želim vam jednu bitnu stvar kazati a to je da se time ne dira postojeća tradicionalna struktura laboratorija jer će život pokazati da se znanost odvija u njima. Ni Ministarstvo niti Upravno vijeće neće tu tradicionalnu prirodnu strukturu i dosadašnje ustrojstvo laboratorija na neki način dirati. Zato vas limitira zbir koeficijenata.

Želim naglasiti da ste sada i vi točno u istoj situaciji kao i ljudi sa sveučilišta: to znači da su na sveučilištima temelj za sistematizaciju nastavnih programi dok su kod vas to znanstveni programi. Što to znači: ako želite raspisivati neke nove natječaje za posebno talentirane ljude i slično, morat ćete to učiniti iz nekih vaših rezervi. Zato što ćete imati zbir

ni koeficijent s kojim će jednostavno cijeli "Ruđer Bošković" raspolagati. Isti način financiranja važi i za sveučilišta. Ministarstvo jedino to određuje za ljude koji su plaćeni iz proračuna. Vlada si pridržava pravo da odredi načela po kojima ćete moći sklapati dodatne ugovore. Načelo će osiguravati da dio tog prihoda, do 25 posto, ide samom institutu, da otprilike 45 posto ide za materijalne troškove i opremu pogona onih istraživačkih skupina koje te ugovore sklope, a ostatak od oko 30 posto može ići za osobne dohotke, t. j. plaće. To je već najavljeno a sada će biti i zakonski potvrđeno.

Drugim riječima, imat ćete posve iste mogućnosti kao na sveučilištima. Time država polaže pravo samo na ono što i financira. Još bih želio istaknuti dvije stvari koje su danas jasne. Prvo je ekspertno praćenje programa. Nacionalno vijeće je, to znate i sami, potvrdilo da će u suradnji sa Znanstvenim savjetom, prema potrebi za pojedine programe proširiti ekspertne skupine za bolju procjenu napretka u pojedinim programima. Uz to je to vrhovno znanstveno tijelo odlučilo da provodi možda i čitave dana ako ne i tjedne u posjetu Institutu "Ruđer Bošković" kao i u drugim velikim institutima e da bi steklo pravi uvid kako se odvijaju znanstveni programi i provodi li se dobro znanstvena politika i je li evaluacija programa valjana. To su sve znanstvenici, vi ih manje-više sve znate i nema zapreke da ih se čak naruči iz inozemstva - bude li to potrebno.

Druga glavija novost koja je prihvaćena jest javna prezentacija pojedinih programa. Ministarstvo predlaže a Nacionalno znanstveno vijeće nema ništa protiv, da je u Hrvatskoj javnosti, u medijima i u građanstvu potrebno diskutirati o našim znanstvenim rezultatima. Zbog toga bi trebalo u određenim vremenskim razmacima, možda po mjesec dana, pojedine najbolje znanstvene programe u Hrvatskoj javno prezentirati. Vi ste kao najveći, najugledniji i najsnažniji institut pozvani da u sljedećih petnaestak dana pismeno predložite koji

će vas program od vaših koji su odobreni najbolje prikazati javnosti i našem građanstvu. Valja znati da oni zapravo svojim porezom, svojim dohotkom, plaćaju sve što vi dobivate, od one najjeftinije kemikalije do uređenja travnjaka u vašem Institutu.

To su te ljepše strane, novosti. Znači, novo ustrojstvo, jasni načini financiranja, poznato i jasno praćenje programa i novi natječaji. E sad, ima nekih stvari koje i nisu toliko privlačne. To je, recimo, da ste vi u biti kao vješti, dobri i iskusni znanstvenici, ipak kad ste pravili prijedloge programa, svjesno prevarili i Ministarstvo i osnovne ideje Nacionalnog programa. To jest, u pravilu ste u program stavili ono što i inače radite. A to, normalno, ne odgovara državi koja ima tendenciju da preko proračuna na neki način i prati državne prioritete kojih se ne možemo odreći i koji su u skladu s prioritetima na razini Europske zajednice i s, inače, svjetskim trendovima. Mi smo u ovoj prvoj fazi to svjesno zanemarili i prihvatili vaše prijedloge, ali ... to ne znači da ćemo sada, kad smo prihvatili programe i pokrenuli da to tako radi, i dalje prihvaćati to u sljedeće tri godine a zatim ponovno daljnje tri godine i sve do mirovine.

Za sada je to eksperimentalni nacionalni znanstveni program i zato će Znanstveni savjet i posebne ekspertne skupine imenovane od Znanstvenog vijeća tražiti od vas i odgovarajuće rezultate. Od znanstvenika Instituta "Ruđer Bošković" neće se tražiti samo znanstvene publikacije. I to zato što kod vas radno vrijeme zapravo ne postoji nego vi praktički cijelo vrijeme provodite u istraživanjima. Dakle, nemate ni nastave niti nekih drugih dodatnih dužnosti, nego samo jednu - a to je da radite znanost. Zato se od vas očekuje, osim znanstvenih publikacija, i da nešto načinite prema prioritetima koje su definirali naše Nacionalno vijeće i sva ministarstva države Hrvatske. Očekuje se, također, doprinos i u primijenjenim područjima znanost koja su, zapravo, državi u ovom trenutku najatraktivnija.

I od vas se očekuje da kontinuirano i zajamčeno educirate nove struč-

njake, posebno - jasno - u temeljnim prirodnim znanostima. Za razliku od onoga što je na fakultetima, ako netko magistrira i doktorira na programu i pojavi se problem dođe li trebati za održavanje nastave, kod vas program mora jamčiti novog stručnjaka za istraživanje iz biologije, fizike ili kemije.

Prema tome, nastojmo sada ovu godinu dana shvatiti kao eksperimentalnu, ništa nije gotovo, program će biti ocijenjen na temelju onoga što je ostvareno. Osvrnut ću se još na desetak, uglavnom opravdanih prigovora koje su meni i Ministarstvu uputili ugledni znanstvenici iz vašeg Instituta, neki i svjetskog glasa a svi sigurno iznad hrvatskog prosjeka. Svi ti prigovori su pažljivo razmatrani i proučeni i odgovori se ne donose naprečac. Činjenica je da je većina prigovora na to da su premala sredstva. Znanstveni savjet je ocjenjivao kruto odnos između samog istraživanja, proračuna istraživanja i značenja tog istraživanja; naravno, sigurno smo vrlo spremni preko Znanstvenog savjeta na kraju ove ili možda cijele sljedeće godine vidjeti koja su istraživanja tako dobra da daju takve rezultate i pokazuju takav zamah da zaslužuju veća sredstva.

Jer, moram još jednom podsjetiti: ta veća sredstva mogu im biti dodijeljena samo ako ih se nekom drugom uzme. Računajte da predviđeni porast u proračunu od deset posto koliko se predviđa za projekte i za istraživanja - nije dovoljan da se daje bitno više nekima, a da se drugima ne oduzme. Ipak, u globalu svaki istraživač kojemu je odobrena tema imat će dva do tri puta više sredstava nego do sada. Čarolija se sastoji u tome da se jednostavno nekima ne da a drugima daje dva puta više.

Neki prigovori su bili i na činjenicu da su neki projekti odbijeni. Mi tu ne možemo narušiti instituciju recenzije, prosudbe. Dakle, postoji mogućnost da se tijekom recenzije poklopilo da su dva ili tri recenzenta, zaista na neki način po mišljenju istraživača nepravilno prosudila značenje tog istraživanja i potrebu za njim. Ali to je u cijelom svijetu moguće: vi znadete da se događa da ponekad i pojedini nobelovci ne dobiju projekte. Nažalost, naši znanstvenici se tek moraju naučiti živjeti po svjetskim standardima. Ne možete se u jednom slučaju pozivati na

svjetske standarde i tražiti da se provode, ali kad dođe do financiranja vlastitih programa i po tim standardima ne dobije se istraživanje - tada se pozivati na ono prijašnje: to sam ja i meni morate odobriti sve što tražim.

Pri tome shvatite da stvarno ništa niste izgubili; nećemo biti tu tvrdi i omogućit ćemo svakome takvome da se ponovno javi i time dobije još jednu šansu - pa će valjda proći. Bilo je nekih specifičnih situacija, osobito što jedan program iz neuro znanosti nije u cjelini odobren, i mi ćemo ga posebno razmatrati dodatnom prosudbom.

Valja znati još nešto: nemamo i nikada nećemo imati dovoljno novaca da sve zahtjeve zadovoljimo. Vani se

svega tridesetak posto istraživanja financira iz državnog proračuna, a sedamdeset posto iz drugih izvora. Zato za taj nedostatak novaca nije krivo Ministarstvo; to je posljedica ili situacije u gospodarstvu ili niste dovoljno atraktivno predstavili ono što namjeravate raditi. Ali, tko brani vama da sedamdeset posto svih prihoda Instituta "Ruđer Bošković" dođe otkud hoće. No, morate shvatiti da nezadovoljstvo može biti obostrano: ne možemo se pozivati na svjetska iskustva i običaje tamo gdje nam to odgovara a to zanemari-vati tamo gdje nam to ne odgovara.

(Neautorizirana verzija uvodnog izlaganja ministra dr. I. Kostovića u Institutu "Ruđer Bošković" 28. veljače 1997.)

"Hrvatsko znanstveno tržište"

Marinko Bobanović

ZAGREB, 28. veljače - Postizanje dogovora o načinu praćenja izrade programa trajne istraživačke vrijednosti, rješavanje pitanja vrednovanja rada znanstvenika te predstavljanje najboljih znanstvenih programa, bile su glavne teme razgovora između potpredsjednika Vlade i ministra znanosti i tehnologije dr. Ivice Kostovića sa znanstvenicima Instituta "Ruđer Bošković", održanog u petak u Institutu.

Govoreći o razlozima održavanja sastanka sa članovima Znanstvenog savjeta, Upravnog vijeća, Izvršnog odbora Znanstvenog vijeća te voditeljima odobrenih znanstvenih programa Instituta "Ruđer Bošković", dr. I. Kostović je rekao da je "tek sada, kad je Znanstveni savjet Instituta recenzirao znanstvene programe, moguće razgovarati o ustrojstvu radnih mjesta". Nakon toga, dodao je, bit će omogućeno napredovanje znanstvenika i objavit će se natječaji za financiranje znanstvenih programa.

Ravnatelj instituta "Ruđer Bošković" dr. Nikola Zovko, zamoljen da za "Vjesnik" prokomentira upravo završene razgovore, rekao da su on osobno, ali i ostali "ruđerovci" zadovoljni sastankom. "Prvi put se naš vlasnik izravno s nama očitovao o cijelom nizu pitanja". "I dalje ćemo do-radivati naše znanstvene programe. Ima ih trinaest, ali ćemo najvjerojatni-

je svesti na pet do deset." Istaknuo je kako su, unatoč pozitivnom ishodu susreta, ipak ostala otvorena pitanja suradnje Instituta sa Sveučilištem.

Što će biti sa znanstvenicima instituta koji nisu uključeni u rad niti jednog programa? "Znanstvenici smišljaju programe, ali sve teme nisu dobile pozitivnu recenziju", rekao je dr. N. Zovko. Ministarstvo se glede toga postavilo vrlo elastično, jer će takvima godinu dana biti osigurana plaća. U tih godinu dana oni moraju podnijeti novi prijedlog za temu. "Ako ni onda ne budu imali sreće, onda su zapravo tehnološki višak", naglasio je dr. N. Zovko. Prvi "ruđerovac" dijeli mišljenje ministra I. Kostovića kako je godinu dana dovoljno vremena.

Na sastanku je dogovoreno da će Institut u narednih nekoliko dana dobiti Pravilnik po kojemu će se raspisati natječaj. "Čim postojeći nacrt bude prihvaćen i čim budemo znali koliko će znanstvenika istraživati pojedine teme i programe, raspisat ćemo natječaj u Narodnim novinama", kazao je dr. N. Zovko, dodavši kako će tada prvi puta "profunkcionirati slobodno znanstveno tržište u Hrvatskoj na koje se mogu javiti znanstvenici iz cijele Hrvatske ali i svijeta."

(To je doslovan tekst iz "Vjesnika" od 1. ožujka sa 16. stranice.)

Informacija o mogućnostima studiranja na Kineskom sveučilištu u Hong Kongu

Kinesko sveučilište u Hong Kongu (*The Chinese University of Hong Kong*) otvorilo je natječaj za prikupljanje prijava za studiranje iz područja kineskog jezika i azijskih studija. Natječaj je otvoren za sve studente koji govore engleski i/ili kineski (mandarinski ili kantonski). Za studente koji se prijavljuju sa znanjem engleskom jezika nužan je položen TOEFL test s minimalno 530 bodova.

Prijaviti se mogu studenti dodiplomskih studija, studenti postdiplomskih studija i sveučilišni nastavnici. Nije potrebno prethodno znanje kineskog jezika ili azijskih studija, iako takvo znanje omogućuje praćenje naprednijih kolegija i tečajeva. Prijavnik se mora osobno informirati da li mu se studij na Kineskom sveučilištu u Hong Kongu priznaje na matičnom fakultetu. Svi prijavnici moraju biti dobroga zdravlja, što se potvrđuje liječničkim nalazom ne starijim od mjesec dana. Preporuke moraju sadržavati potkrepljenje da je prijavnik sposoban prilagoditi se životu na jednom međunarodnom sveučilištu i uspješno pratiti program nastave.

IASP nudi mogućnosti stipendiranja i financijske pomoći onima koji nisu u stanju podmiriti troškove studiranja u cijelom iznosu.

Za stipendije se natječu prijavnici iz čitavog svijeta. Stipendija, u pravilu, u sveukupnom iznosu ne iznosi više od 50% školarine na Kineskom sveučilištu u Hong Kongu (troškovi školarine za akademsku godinu iznose 17,350 USD. U cijenu školarine nisu uračunati troškovi prijevoza, prehrane, knjiga, te dodatnih troškova na sveučilištu.

Studirati se mogu jedino kineski jezik i azijski studiji (kineska književnost, glazbena kultura, umjetnost, kultura, povijest i prikaz tekućih odnosa na tim područjima). Ne može se steći diploma, jer je uobičajeno da se ostane svega 1-2 semestra, niti mogu studenti koristiti mogućnosti boravka u studentskim domovima.

Studirati mogu:

- a) studenti koji su položili barem jednu godinu na studiju,
- b) postdiplomanti koji dođu napisati svoj magisterij ili doktorsku disertaciju i
- c) oni sveučilišni nastavnici koji trebaju proširiti svoja istraživanja ili osvežiti svoje znanje iz konkretnog područja (obično postdoktoralna razina).

Za dodatne informacije i prijavne obrasce treba se obratiti na:

Office of International Studies Programmes
The Chinese University of Hong Kong
Shatin, New Territories
Hong Kong
tel: 2609-7597
fax: (852) 2603-5045
e-mail: oisp@cuhk.hk
<http://www.cuhk.edu.hk/oisp>

Nastavni jezici na sveučilištu su engleski, kantonski kineski i mandarinski kineski. Rok za podnošenje prijava ističe 1. travnja 1997. g. (za zimski semestar), odnosno 1. listopada 1997. g. (za ljetni semestar). Početak nastave je 3. rujna 1997. (zimski semestar), odnosno 5. siječnja 1998. g. (ljetni semestar).

Za dodatne informacije možete se obratiti i na:

Ministarstvo znanosti i tehnologije
kod g. Bojana Mijatovića
Strossmayerov trg 4, 10000 Zagreb
tel: 01/ 459 44 44
e-mail: bmijat@znanost.hr

Informacija je dostupna na: <http://www.mzt.hr/mzt/hrv/medjunar/kina97.html>

CALL FOR APPLICATIONS FOR RON BROWN FELLOWSHIPS FOR STUDY IN THE UNITED STATES

The Government of the United States of America is pleased to announce that citizens of Croatia can apply for a limited number of Ron Brown Fellowships for the 1997-98 academic year to pursue graduate (Masters) study at American universities.

ELIGIBLE FIELDS:

- business administration (MBA)
- economics
- public administration
- public policy
- educational administration
- communications/journalism,
- law
- environmental management.

BASIC REQUIREMENTS:

- university diploma
- under 40 years of age
- excellent spoken or written English
- Croatian citizenship.

For application forms and information call American Embassy at 455-5500, ext. 243 (Ms. Aleksandra Brlek), Monday to Friday from 9-12

The closing date for applications is March 7, 1997

Informacija je dostupna na <http://www.mzt.hr/mzt/hrv/medjunar/sadvijes.html>

Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske i "The British Scholarship Trust"

Pozivaju zainteresirane asistente i znanstvene novake s hrvatskih visokih učilišta i javnih instituta da podnesu prijavu za dodjelu stipendija za tromjesečni boravak u britanskim sveučilištima tijekom akad. g. 1997./98.

Dobna granica je 30 godina do 1. listopada 1997.

Prijava uključuje:

- 1) prijavni obrazac
- 2) prijedlog usavršavanja na engleskom jeziku
- 3) životopis na engleskom jeziku
- 4) kopiju diplome dodiplomskog/poslijediplomskog studija
- 5) prijepis ocijena (dodiplomskog/poslijediplomskog studija)
Potrebno navesti prosjek ocijena. Kandidati koji u trenutku prijave nisu izvršili sve obveze s poslijediplomskog studija trebaju priložiti prijepis ocijena ispita koje su položili do trenutka prijave.
- 6) dvije preporuke na engleskom jeziku
- 7) jednu fotografiju
- 8) kopiju domovnice
- 9) dokaz o poznavanju engleskog jezika

(ocijene tijekom dodiplomskog studija/potvrda škole za strane jezike/rezultat testa TOEFL/IELTS)

Za točke (4) i (5) potrebno je priložiti ovjeren prijevod na engleski jezik. Kandidati u prijavi trebaju navesti jedno ili više britanskih sveučilišta na kojem bi željeli realizirati stipendiju. Prijave je potrebno poslati najkasnije 28. veljače 1997.

Ministarstvo znanosti i tehnologije izabrat će do kraja ožujka kandidate čije će prijave biti uvršene u uži izbor. Konačnu odluku donosi "The British Scholarship Trust".

Prijavni obrazac i detaljnije informacije možete dobiti u Ministarstvu znanosti i tehnologije (Loredana Maravić Purgar) tel: 01/459 44 55; faks: 01/429-543, email: lmaravic@znanost.hr.

Svoje prijave šaljte na adresu:

MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE REPUBLIKE HRVATSKE

Strossmayerov trg 4

10000 Zagreb

s naznakom: "Stipendije za studijski boravak u Velikoj Britaniji"

Informacija je dostupna na <http://www.mzt.hr/mzt/hrv/medjunar/stip-8.html>

Interuniverzitetski centar Dubrovnik

Rajka Rusan

Interuniverzitetski centar u Dubrovniku jedinstvena je ustanova u svijetu, budući da se radi o središtu u kome se bez prestanka - na jugu Hrvatske - susreću i rade profesori i studenti sa više od dvjesto sveučilišnih i znanstvenih institucija iz Europe i Sjedinjenih Država Amerike. U razgovoru s urednikom emisije Doba znanosti, profesor Hylke Tromp, trenutni generalni direktor Interuniverzitetskog centra, govorit će o oporavku IUCa nakon ratnih godina, o svojim planovima za neposrednu budućnost Interuniverzitetskog centra, i o svojim osobnim zanimanjima kao voditelja jednog od seminara na ovoj znanstveno-obrazovnoj ustanovi.

Profesor Hylke Tromp je Nizozemac. Nakon službe u vrhovnom stožeru nizozemske vojske, pridružio se znanstvenicima na Institutu za istraživanje rata i mira Sveučilišta u Groningenu. 1993. postao je pročelnikom katedre za Međunarodnu i environmentalnu sigurnost Sveučilišta u Groningenu. On je također gostujući profesor na Slobodnom Sveučilištu u Berlinu, na Sveučilištu Cambridge, na Sveučilištu Johann Wolfgang Goethe u Frankfurtu na Maini, i na Kalifornijskom Sveučilištu u Santa Barbari.

Gospodine Tromp, posljednje godine ne bi se mogle nazvati "najboljim godinama" dubrovačkog Interuniverzitetskog centra.

Što se događalo tijekom tog vremena?

- Interuniverzitetski centar je bio cijan, pogođen i razoren u prosincu 1991. Otada je prošlo gotovo pet godina, centar je gotovo u potpunosti novo izgrađen i sada ponovo imamo skoro isti broj seminara i konferencija na Interuniverzitetskom centru koliko ih je bilo prije rata. U međuvremenu, između 1991 i 1996. naprosto smo pokušavali preživjeti. Nekoliko seminara se stalno održavalo u Dubrovniku, što je bilo vrlo teško - iz očitih razloga. Imali smo i seminare koje smo održavali izvan Dubrovnika, po cijeloj Europi. Moji vlastiti seminari npr. su se

održavali u Francuskoj, Italiji, Luxemburgu, čak i na Malti. Ali, glavno je da smo preživjeli. Ustanova je ostala ne dirnuta i, zahvaljujući hrvatskoj vladi, zgrada je bila brzo obnovljena. Ona nije sasvim gotova, treba je još namjestiti - tako da se ni ovoga časa ne može u potpunosti koristiti, ali nadamo se da će se i to ubrzo riješiti.

- Kakva su Vaša iskustva s Interuniverzitetskim centrom. Otkada surađujete s njim?

- Teško mi je to odgovoriti. Slao sam svoje studente još na prvi seminar koji se održavao 1974. Centar je osnovan 1972, međutim trebalo je proći neko vrijeme prije no što je prvi seminar održan. Prvi generalni direktor (ravnatelj) bio je Johann Galtung, koji je bio s istog znanstvenog područja kao i ja. Primio sam njegov poziv na seminar, i poslao sam svoje studente. Tako moja suradnja s IUC-om traje od početka. Ja osobno sam stigao u Dubrovnik prvi puta u siječnju 1980, kada sam otpočeo s nizom seminara koji se i danas održavaju, o političkom nasilju i ratu. Upravo pripremamo osamnaesti seminar po redu. Tako, od 1980. ovdje dolazim redovito.

- Sljedeće godine preuzet ćete mjesto generalnog direktora IUC-a...

- Ne, to sam već učinio. Vijeće IUCa ima više od dvije stotine članova (to su sveučilišta i istraživački instituti), i to vijeće je zapravo parlament. Taj parlament, tj. vijeće IUCa nije moglo zasjedati tijekom rata pa je posljednji sastanak, na kome su bili birani dužnosnici i generalni direktor, bio održan 1988. Prvi sastanak Vijeća nakon toga održan je ove godine u svibnju. Tada sam bio izabran kao generalni direktor, tj. prihvatio sam tu dužnost, kao nasljednik profesora Ejma.

- Što planirate napraviti u vremenu koje dolazi?

- Moji osobni planovi su jedno, mi pretpostavljam da Vas ovdje zanimaju moji planovi kao dužnosnika IUCa. Kao prvo, dolazi potpuno nova skupina ljudi - kao što se to može vidjeti iz našeg programa za akademsku godi-

nu 1996/1997. - i to sa vrlo zanimljivih Sveučilišta. Imamo dobre planove i mislim da ih možemo ostvariti. Jedan od planova je da stvorimo naše vlastite kurseve. Do sada je bilo tako da su Sveučilišta i instituti, odnosno njihovi profesori i istraživači - članovi predlagali IUC-u seminare, Vijeće ih je razmatralo i odobravalo ili odbijalo. Sada namjeravamo stvoriti naše vlastite seminare, preuzeti sami inicijativu, a zanimljivo je u svezi s time što se nadamo da će studenti koji će polaziti ove seminare na kraju polagati ispite i za to dobivati ocjene, ili bodove, koji će vrijediti na njihovim matičnim Sveučilištima. To je moguće, već se i dogodilo, sada samo želimo razraditi i proširiti tu mogućnost.

Postoje i drugi planovi. Naredne godine slavimo dvadesetpetu obljetnicu Interuniverzitetskog centra, i namjeravamo to obilježiti, ali kako - to bih zadržao u tajnosti.

- Možete li nam reći nešto o dimenzijama Vašeg posla. Koliko sudionika dolazi u Dubrovnik, koliko je Sveučilišta uključeno u rad na seminarima, koliko profesora, voditelja seminara?..

- Da, radi se o jedinstvenoj ustanovi. Zapravo, siguran sam da tako nešto ne postoji nigdje drugdje u svijetu. Ono što se radi u Dubrovniku financiraju sami članovi. Oni šalju svoje osoblje, tj. profesore-nastavnike, plaćaju ih, a šalju i svoje studente, tj. daju im stipendiju za dolazak u Dubrovnik. Toga broj sudionika morao bih provjeriti, ali mislim da on doseže brojku od četrdeset tisuća - od početka rada centra. Sa stajališta prihoda za Hrvatsku, i to je zanimljiva brojka, no ona je i mnogo viša jer većina ljudi koja ovdje dolazi ne dolazi sama. Oni dovode svoje obitelji, prijatelje, i uvijek se vraćaju.

- Redite nam u kakvom su odnosu Interuniverzitetski centar i hrvatske ustanove.

- Najaktivnije Sveučilište u Hrvatskoj je Sveučilište u Zagrebu. Mislim da oko devedeset posto programa koji se ovdje odvija organiziraju profesori sa



Sveučilišta u Zagrebu, čakako u suradnji s drugim voditeljima seminara koji su negdje izvan Zagreba. To je i razumljivo, jer zagrebačko Sveučilište ima i najviše koristi od toga. Mnogo je jeftinije poslati studenta u Dubrovnik da bi čuo nekog stranog profesora, ma otkuda on bio, a taj je obično i neko čuveno ime, nego što stoji poslati istog tog studenta u SAD, npr. na MIT (emajti), na Harvard ili u Cambridge. Tako, mislim da je vrlo razumno što hrvatska sveučilišta koriste ovu mogućnost. Moram reći da, s obzirom na posljednjih nekoliko godina, sudionništvo drugih hrvatskih sveučilišta nije bilo toliko veliko koliko je moglo biti. Ali, nažalost, još uvijek postoje poteškoće u prometnoj povezanosti Dubrovnika s drugim krajevima Hrvatske. Jedina avionska veza je iz Zagreba, a letovi su rasprodani šest tjedana unaprijed. To će se, nadam se, poboljšati, no to može objasniti zašto mnoga sveučilišta - čak i hrvatska - nisu bila u mogućnosti poslati onoliko studenata koliko su to možda željela.

- Možete li nam reći još nešto o upravljanju i financiranju Interuniverzitetskog centra.

- Sve do nedavno, do prije godinu ili dvije, jedini izvor prihoda bila je članarina koju su plaćala Sveučilišta - članovi. To je bio izravni prihod centra. No, to je samo dio stvarnog budžeta, jer kada organizirate seminar i dovodite četrdeset studenata i deset profesora u Dubrovnik, to može stajati mnogo novca. IUC to ne plaća izravno. To plaćaju sveučilišta koja sudjeluju na seminaru. To je ponešto neobičan sistem. Naš je budžet vrlo mali, a stvarni budžet je skriven u troškovima koje snose organizatori kurseva, pa mi to niti ne bidimo. No, otprilike od 1993, počeli smo se obraćati i Zakladama za izravnu potporu, da bismo pokrili svakodnevne izdatke, potrebe tehničkog osoblja, da bismo se opremili računalima, opremom koja je potrebna za neke seminare.

- No, i zgrada je bila teško oštećena, a i knjižnica gotovo potpuno uništena.

- Knjižnica je bila potpuno uništena. Ali, zgrada je vlasništvo Zagrebačkog Sveučilišta, i Zagrebačko Sveučilište je obnovilo zgradu i dalo je nama na raspolaganje. Mi imamo ugovor o

korištenju dijela zgrade, ali nismo bili odgovorni za njeno popravljanje.

- Vratimo se ponovno IUC-u. Kako vidite njegovu budućnost?

- Glavni preduvjet je stabilnost, zapravo mir. U svakom drugom slučaju, ljudi će biti preplašeni, neće htjeti dolaziti. Ako se taj preduvjet postigne, IUC bi mogao vrlo brzo narasti, moglo bi doći do velikog povećanja broja sudionika iz cijelog svijeta, posebno iz Europe. Ima za to nekoliko razloga. Rat je privukao pažnju na Dubrovnik, Dubrovnik je izvanredno mjesto za takvu instituciju, a politički zid između Istoka i Zapada je nestao. Sada postoji mnoštvo studenata iz Središnje i Istočne Europe, za koje je prije bilo vrlo teško doći u Dubrovnik, Sada oni to mogu, a postoje i neke institucije koje im za to daju stipendije. Mi očekujemo da će se broj naših seminara i konferencija udvostručiti. Ali - moram to odmah dodati - pod uvjetom da imamo dovoljno prostora. Jučer sam posjetio gradonačelnika Dubrovnika i njegovog zamjenika da bih mu rekao da bi nam možda trebalo još prostora na nekim drugim mjestima u gradu. Zasad ima-

mo samo tri predavaonice, a sedam seminara istovremeno. Ne možemo posjesti ljude na ulicu, a nije nam draga pomisao da govorimo onima koji bi htjeli doći - nemojte doći. Vi me pitate za moja očekivanja? Ne bih htio pretjerivati - ali mislim da bi centar vrlo brzo mogao narasti, da bi u njemu želio sudjelovati vrlo veliki broj sudionika.

- Kakav je Vaš dojam, je li zanimanje za IUC opalo, ostalo jednako ili se povećalo? Zanimanje profesora, studenata za sudjelovanje na seminarima...

- Tijekom rata...

- Ne, sada...

- Naš je glavni problem u tome što su mnogi ljudi čuli za bombardiranje Dubrovnika. Mnogi ljudi, koji su daleko odavde, misle da je Dubrovnik razoren. Zapravo je ukupno izgorilo devet kuća, to se u gradu ne primjećuje, a većina oštećenja je već popravljena. Isto vrijedi i za naš Centar. Mnogi ljudi misle da je zgrada ruševina, da više uopće ne postoji. Moramo nešto učiniti nešto u svezi s time. Otpočinjemo neku vrstu javne informacijske kampanje, slati ćemo ljudima obavijesti o tome, dapače slat ćemo im slike, naš program, brošuru u boji. Očekujem da će početkom sljedeće godine poruka doći do svakoga tko je zainteresiran i koga se tiče.

- Imate li financijska sredstva za to?

- O da. Imamo podršku s nekoliko strana. Nadam se da će se sredstva i povećati. Bit ćemo u stanju opskrbiti ljude s vrstom informacija o kojoj sam govorio.

- Kako biste objasnili zašto je IUC važan za Hrvatsku, i zašto bi Hrvatska trebala podržavati ovu vrstu znanstvene ili obrazovne ustanove?

- Iz niza razloga. Čuo sam već takvo pitanje. Nekad nekog vremena, pomislio sam kako je to čudno. Kao što znate, ja sam iz Nizozemske. U Nizozemskoj, godinama smo se borili, i još uvijek se borimo, da dovedemo neku međunarodnu ustanovu u našu zemlju. Međunarodnu ustanovu koja daje neki viši status našoj zemlji. Ujedinjene narode, neku podorganizaciju Una, UNESCO, bilo kakvu vrstu međunarodne ustanove. Hrvatska

je već ima. To je Interuniverzitetski centar. On je jedinstven. Za mene je to pitanje bespredmetno. Vi imate dragulj ovdje. Vi ste već na mapi svijeta. IUC ima svoje članove u Africi, u Kini, posvuda. To je izuzetna prilika za hrvatski public relations (pablik ri-lejšn), mogućnosti su velike. Činjenica da je IUC tu, da je u stanju to učiniti i da to želi učiniti; da održava međunarodne seminare koje vodi neko međunarodno sveučilište za skupinu studenata iz dvadeset različitih zemalja, to je toliko jedinstveno - da je to i razlog zbog kojeg je uspijevao u prošlih dvadeset pet godina i da će taj uspjeh i nastaviti. Za Hrvatsku, to dakle nije samo izvor turističkog prihoda, nego i pridonosi statusu zemlje, poboljšava ga. Tako je bilo i prije u Jugoslaviji, kada je centar bio u toj zemlji.

- Htjela bih Vas pitati i nešto o Vašim osobnim interesima. Vi pripremate i vodite seminare o političkom nasilju. Sada pripremate seminar o transformacijama rata. Možete li nam reći nešto o diskusijama na Vašem seminaru i o pitanjima o kojima će se tamo raspravljati u proljeće sljedeće godine.

- Da, to je moje područje. Ja sam politolog, socijalni politolog, specijaliziran za međunarodne odnose. Trenutno sam profesor međunarodne sigurnosti na Sveučilištu u Groningenu. U jezgri svih studija međunarodnih odnosa je nasilje. Kada postoji konflikt koji ljudi nisu u stanju razriješiti, niti uz pomoć posrednika ili arbitraže, onda se počnu tući. To je početak rata. Mi promatramo takve događaje, analiziramo ih, istražujemo njihove uzroke, izvore, načine na koji se odvijaju i načine na koje završavaju. Naravno, pitanje - kako ih završiti - zanimljivo je pitanje. To je poglavlje koje se odvija tijekom cijele povijesti i kroz sve studije međunarodnih odnosa. Ovdje, na IU-Cu sam se time počeo baviti još 1980., kada je i svijet bio drugačiji. Činio sam to jer je zanimljivo čuti kako ljudi različito vide taj problem, kako imaju različite perspektive. Čuo sam ljude iz različitih zemalja, sa različitim povijesnim iskustvom, i od njih sam čuo različite ideje. Glavni naslov mojih seminara jest Političko nasilje, ali svaki pojedinu kurs ima svoj podnaslov. Podnaslovi se vrlo razlikuju. Prije deset go-

dina raspravljali smo o utrci u atomskom naoružanju, i o kontroli atomskog oružja - što je tada bila glavna prijetnja. Prije dvanaest godina razgovarali smo o političkom terorizmu. To je također stalna opasnost, koja raste ili opada, ali je stalno prisutna. Sada se usredotočujemo na dva problema. Jedan, koji ste Vi spomenuli, je transformacija rata, a drugi je okončavanje rata. Što je to transformacija rata? Mnogi ljudi ne razumiju isprva što mislimo time. Rat - to se vidi jasno kroz povijest, se vodi između dviju država koje su u konfliktu. One šalju svoje vojske: jedna vojska je obučena u plave, druga u crvene uniforme. Na kraju, jedna od vojski je pobijedena a druga je pobijedila. To je naša percepcija rata. Gledate li na taj način na svijet danas, vidjet ćete da nema rata. Međudržavni ratovi više gotovo da ne postoje. Jedan od posljednjih bio je rata Iraka i Irana, ili Velike Britanije i Argentine (zbog Falklanda). Ono što prevladava u suvremenom svijetu su unutarnji konflikti. Čini mi se da ih ima oko šezdeset. Šezdeset internih konfliktata, možete ih nazvati civilnim ratom, ali najčešće oni nisu niti to. Pogledate li Alžir, gdje je ubijeno pedeset tisuća ljudi tijekom tri godine. Tamo se suprotstavljene strane uopće ne mogu jasno identificirati. Oni ubijaju ljude na ulici, ili otmu autobus i poubijaju sve putnike. To nije rat. Ili, pogledajte Ruandu, gdje je milijun ljudi ubijeno u nekoliko mjeseci. To nije rat, to je genocid. To je zapravo transformacija rata. Naša stara percepcija rata, kakva je bila u doba Napoleona, nema više ništa zajedničkog sa suvremenom situacijom. Mi to izučavamo. Proučavamo početke, izvore i konzekvence. Konzekvence su najčešće raspad država, uništenje država, propast vlada. Govorim možda predugo o tome, ali to je moje područje. Shvatite još zadnju tezu: mnogo je država koje uopće više nemaju vlast. Posebno u Africi. Gdje je vlast u Somaliji - nestala je. Mnogo je zemalja koje se uopće više ne mogu kontrolirati. I to je trend, pravac u kome se stvari kreću.



Kolegijalno zanovijetanje

Krah profesionalizma

Nenad Raos

Sjećam se jedne obrane doktorata: u izlaganju teme kandidat počinje i završava pregled literature s XIX. stoljećem, a od dvanaest pitanja članova komisije ne zna pravo odgovoriti niti na jedno. I tema doktorata je bijedna. Riječ je, naime, o neznatnoj modifikaciji neke analitičke metode. To bi još nekako moglo proći za diplomski, ali disertacija???

I što se događa? Predsjednik komisije na kraju čestita kandidatu na odlično napravljenom i obanjenom radu. Trljam oči i čudim se: toga gospodina (predsjednika komisije) poznajem, naime, kao sposobnog, darovitog i uspješnog znanstvenika.

Odlazim sav zbunjen. Ništa mi nije jasno. Pa ipak ...

Predsjedniku komisije trebali su za neke njegove potrebe podaci, a kako nije imao novaca da nekome plati da mu to napravi, našao je rješenje u 'besplatnoj' disertaciji.

Ili drugi slučaj: 'suradnik na doktoratu' radi čitav posao, a kandidat samo rutinske organske sinteze (poznatih spojeva poznatim metodama). Zašto. Pa naravno: 'suradnik na doktoratu' nema dovoljno novaca da nekome plati sintezu!

Takve bih primjere mogao redati u nedogled, a i čitatelj bi se sigurno i sam sjetio još ponečega. No nije mi namjera da blatim ljude, nego da ukazem na pojave. * Ne radi se - a to je u čitavoj priči najžalosnije - o nekakvom urođenom nepoštenju nekih ljudi, o nekakvim 'devijacijama u ponašanju', nego o nečemu mnogo, mnogo gore. O već sasvim raširenoj društvenoj pojavi kojoj je osnovni uzrok - manjak novaca.

Sjećam se da je neki muzičar rekao da bi ne samo radio zabadava, nego još i plaćao samo da bi ga ljudi mogli slušati. Pa ipak, najbolje pjevaju oni pjevači koji za nastup dobiju i nekoliko milijuna dolara.

Manjak novca - da konačno dođem do srži stvari - pretvorio je našu znanost u amaterizam. Ne mislim time reći da su (svi) naši znanstvenici dilentanti, mada toga ima i više nego što se može podnijeti, nego da se ponašaju naprosto kao amateri. Rade, dakle, samo toliko koliko im se i kada sviđa,

dok ih posao raduje i zabavlja, jer osim (intelektualnog) zadovoljstva od posla ionako ne mogu drugo dobiti.

Prvo čovjek (dok je još mlad) radi iz zadovoljstva. Onda radi iz taštine. Pa se svađa s kolegama jer oni o njegovom radu nemaju tako visoko mišljenje kao što ga sam ima. I na kraju ne radi ništa. S visine gleda preko naočala, biranim riječima i uglađenim kretnjama komunicira sa svojim kolegama, sa svakim je fin i ljubezan - a što radi i čime se zapravo bavi nitko se i ne usuđuje pitati. No šuška se da je dobar s ovim ili s onim direktorom, s ovim ili s onim ministrom - i da može učiniti vrlo gadne stvari ako ga samo takneš u živac.

I tako to traje. I traje. "Knjige će se otvoriti/ iz njih će se sve vidjeti!" - kaže jedna lijepa pučka nabožna pjesma, no mi knjige imamo ali ih nitko ne otvara. Eventualno se otvore poslije smrti uglednika da bi se vidjelo da u njima ništa ne piše. No kako za decentnog čovjeka još uvijek vrijedi *'de mortuis nihil nisi bene'*, pisac nekrologa pronaći će u tim knjigama i ono što u njima nema.

Dakako, posljedice deprofesionalizacije daleko su veće od 'tihog štrajka' pojedinaca ili čitavih laboratorija. Kako nitko nikoga ne plaća ni za što, nitko nikoga ne može ni prisiliti da nešto radi (jer bi ga u tom slučaju pretvorio u roba).** Istina je da čovjek uvijek može nešto raditi za sebe, no danas je nemoguće napraviti išta

vrijedno spomena bez timskoga rada. A timski rad podrazumijeva koordinaciju i subordinaciju, čvrstu radnu disciplinu i - nesumnjivo - profesionalizam.

Profesionalizam pak ne podrazumijeva samo novac, nego i izravnu vezu između rada i novca. Da bi se to postiglo nije dovoljno samo davati više za znanstveni rad (jer se u tome slučaju novac može 'neadekvatno trošiti' tj. pokrasti) nego i mnogo toga mijenjati ne samo u znanstvenoj politici - nego i u svijeti ljudi.

A taj je proces dug i mukotrpan. Bio bih sretan da vidim kako je barem počeo!

P. s.

* Često čujem od čitatelja svojih članaka da sam 'tračer', iako ne znam kako se može o konkretnim problemima pisati drugačije nego konkretno. Unatoč u osnovi negativnom stavu prema ljudima i pojavama spomenutim u članku, treba reći i da su pojedinci ponajmanje krivi što krnje svoju 'moralnu čistoću' i blate svoj 'profesionalni ugled' u ovakvim otužnim prilikama. Sokrat je, da bi pokazao kako je 'dobar građanin', popio otrov - no kakvo je to društvo u kojem 'dobri građani' moraju piti otrov!

** U nekom se doktoratu (čitam, lijepo piše) navodi temperatura niža od apsolutne nule. Nitko od četiri recenzenta to nije primijetio. A zašto i bi kad mu to recenziju nitko nije platio?!!!



Aleksandar Diogenu: Što se postaje prije, profesionalac ili član sindikata - ili ni jedno niti drugo?!

Iskustvo jednog znanstvenika

Ivan Derado

Običaj je da se autobiografije ili biografije pišu samo o korifejima znanosti. Zato nije čudno da su kod laika, a i kod žurnalista, stvorene legende i mitovi o znanstvenicima koji se bave fundamentalnim istraživanjima. To mi sliči na modni show gdje izuzetno lijepe i elegantne manekenke prodefiliraju s najnovijim kreacijama odjeće a običan svijet nosi konfekciju iz velikih robnih kuća. Nažalost, neki znanstvenici svjesno ili čak i nesvjesno i sami propagiraju taj mit i daju znanosti romantičnu notu - što ima za posljedicu nerealističan pristup znanstvenim problemima, osobito u mladih istraživača. Ako u nekoj zajednici prevlada to neracionalno shvaćanje znanosti, površno oduševljenje lako prekida nužnu upornost i kontinuitet u istraživanju, čime se onemogućuje stvaranje znanstvene tradicije koja je bitna za razvoj znanosti u nekoj zemlji.

Korifeji u fizici otvaraju nove horizonte, modeliraju vizionarske mozaike i stvaraju nove teoretske strukture. Ostali fizičari profesionalci ugrađuju male kamenčiće u te mozaike i strukture. Kada kraljevi grade, ima posla za svakoga! Izuzetni velikani u fizici traže što znanost može reći o prirodi, a tisuće fizičara provjeravaju te čudne vizije i svojim doprinosima daju korifejima sigurnost u povjerenje u njihove spekulacije i omogućuju daljnje apstraktnije spekuliranje u novim i elegantnijim teorijama.

Uspjeh znanosti leži u toj plodnoj kolaboraciji znanstvenika. Garancija uspjeha je u znanstvenoj profesionalnosti sudionika i u brzom mogućnosti isključivanja neprofesionalnih hohštaplera. Korifeji se rađaju a profesionalcem se postaje! Ali i korifeji mogu doći danas do izražaja samo profesionalnim radom i u profesionalnom ambijentu. Doba kad su liječnici pronalazili fizikalne zakone nepovratno je prošlo!

Svaki narod može kroz sveučilišta i znanstvene ustanove programirati i podupirati profesionalizam i time stvarati prostor za eventualne korifeje. Za razliku od velikih naroda, u malima se često pokušava "programirati genij", a

profesionalizam se zanemaruje. Time se ruše temelji prave znanosti i otvaraju vrata hohštaplerima raznih boja koje javnost ponekad prihvaća kao korifeje. Ta provincijalna navika dolazi iz poistovjećivanja znanosti sa sportom ili sa zanatom. A ona je, zapravo, mnogo kompleksnija i intelektualno i tehnički osjetljiva biljčica koja raste i cvjeta samo na specijalnom terenu i u klimi s dugoročnom tradicijom.

Naravno, mogao bih i dalje mudrovati o tome što znači biti znanstvenikom i kako se njime postaje, ali kao eksperimentalni fizičar pokušat ću ilustrirati pojam profesionalnog znanstvenika opisivanjem mog znanstveničkog i životnog puta. Svakidašnji, nespektakularni doživljaji jednog profesionalnog djelatnika, vjerujem, mogli bi biti ohrabrujući za neke kolege i korisni za neiskusne studente. Možda će to moje osobno iskustvo biti mali doprinos realnijoj, manje romantičnoj slici znanstvenoga rada i time štetni nimbus oko znanosti, koji na žalost prevladava u nas, spustiti na adekvatni nivo. Konkretnije shvaćanje uloge znanosti u društvu korisno je za sve znanstvene djelatnosti u hrvatskoj i pomaže pravim domaćim profesionalcima svih disciplina da se brane od hohštaplera u (našoj) znanosti, ali i od naivnih policijskih shvaćanja i od žurnalističkih pretjerivanja.

Nakon diplomiranja eksperimentalne fizike početkom godine 1957. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu i neciviliziranom načinu zabrane rada u Institutu "Ruđer Bošković" - odlučih se, "glavom za znanošću" otići u inozemstvo. Izoliran i bez ikakve pomoći put nije bio lak. Nisam mogao dobiti niti preporuke svojih profesora, ma da je moj rad u Institutu ocijenjen ocijenom odličan. Moj mentor, profesor nepartijac, otvoreno mi je rekao: "Znam da se nećete vratiti. ako bih Vam dao preporuku, partija bi me optužila da potpomažem bježanje mladih!".

O partijcima je ionako bolje ne govoriti. Naime, to je bilo doba opće besperspektivnosti, a bježanje je za nepodobno bilo pitanje životne egzistencije. Zato nije bilo čudo da su mnogi stu-

denti i apsolventi bježali preko granice, uz rizik da dopadnu zatvora ili čak i izgube glavu! U šali se (s gorčinom) pjevalo: "To je nama naša borba dala, da bježimo uz rizik i bez para!". Ponekad se dodavalo čak 'i bez gaća' - jer su se neki u kupaćim kostimima pokušavali jedrilicom domoći Italije. Ja sam bio sretnije ruke jer sam iskoristio kumpiranost balkanskog socijalizma.

Poslao sam, naime, mnoga pisma raznim sveučilištima i znanstvenim ustanovama u Njemačkoj tražeći bilo kakvo mjesto i uz najmanju moguću plaću. Pukim slučajem dobio sam poziv na tri mjeseca u *Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik* u Göttingen što ga je potpisao direktor profesor Werner Heisenberg. Ponudeno mi je da analiziram filmove iz t. zv. "*Alvarez 10 inch hydrogen bubble chamber*" što je bila ozračena s negativnim pionima energije 1 GeV iz bevatronskog akceleratora u Berkeleyu (USA). Tom prigodom doživio sam prvu nepriliku: kako nikada nisam čuo u "Ruđeru" za taj novi detektor, komoru s mjehurićima, tvrdio sam da mi to na hrvatskome zovemo Wilsonova komora!

Po tamošnjem običaju morao sam održati kratki seminar zajedno s drugim studentima da bih eventualno dobio produljenje stipendije i status doktoranda. Začudilo me je da je i profesor Heisenberg prisustvovao tim "neznastvenim" seminarima. Prelazom instituta u München upisao sam se na *Ludwig-Maximilian-Universität* jer se doktorska teza mogla završiti u Max-Planck-Institutu - ali se ispitate moralo polagati na sveučilištu!

Slušao sam neka predavanja i specijalno pokušavao pratiti predavanja profesora Heisenberga iz teorije polja. Na prvom predavanju Heisenberg se začudio da je sala puna i upozorio nas: "Oni koji nisu dobro svladali kvantnu mehaniku i misle da to mogu nadoknaditi preko teorije polja - mogu odmah napustiti salu!" Naravno, nisam napustio to predavanje, više iz kurioziteta, ma da bi bilo mnogo pametnije da sam ga poslušao. Intenzivno sam radio disertaciju ali je stvar vrlo polako napredovala. Tehnička i geometrijska rekonstrukcija "fizičkog do-

gađaja" iz stereosniki u stvarni prostor trajala je dulje od šest mjeseci. Mnogo detalja i pogrešnih poteza oduzimalo je vrijeme za nešto što bi se tada na "Ruđeru" nazivalo "trivijalnim problemom".

Začudilo me kad su me tješila da za samostalno rješenje svakog konkretnog problema procijenjeno vrijeme treba pomnožiti s tri kako bi se dobilo stvarno. Još sam se više začudio kad mi je rečeno da je od toga rada pripremljen članak za časopis *"Annalen der Physik"* i posvećen sedamdesetoj obljetnici profesora Walthera Gerlacha. Teško sam se oslobađao nerealnog shvaćanja znanosti što sam ga stekao u "Ruđeru": naime, jezgra takozvanih t. zv. 'elitnih teoretičara' ne bi moj rad uopće smatrala fizikom!

Dodatni preliminarni fizikalni rezultati bili su također predloženi na *"Annual International Conference on High Energy Physics at CERN 1958"*. To mi je omogućilo da dobijem jednogodišnju *fellowship* u CERN-u; na tamošnjem ciklotronu upoznao sam tehniku konstrukcije pionskog snopa kao i matematičko-statističke načine računanja faznih pomaka u elastičnom raspršenju i probleme što se pri tome javljaju. Eksperimentalnim radom i sudjelovanjem na seminarima kao i u raspravama s kolegama (i starijim ali i s vršnjacima) polako sam dobro upoznao metode rada u fizici elementarnih čestica.

No, najvažniji dio mojega rada i dalje je bila moja disertacija. Glavna njezina zadaća bila je da iz geometrijski rekonstruiranih događaja izoliram i interpretiram sljedeće reakcije:

$p^- + \text{proton} \rightarrow p^- + \text{proton}(1), \rightarrow p^- + \text{proton} + p_0(2), \rightarrow p^- + p^+ + \text{neutron}(3).$

U energetskom sudaru piona i protona u reakcijama (2) i (3) nastaju nove čestice kao rezultat jednakosti energije i mase. U Münchenu sam pokušao interpretirati moje rezultate pomoću t. zv. Fermijevog statističkog modela. U tu svrhu sam konstruirao simulaciju "događaja" u okviru tog modela računajući "na ruke, pomoću 'šibera'", a generator slučajnih (*'random'*) brojeva bilo je bacanje kocke. U CERN-u sam proširio interpretaciju i na druge tada aktualne modele, ali sada pomoću kompjutera "Ferranti" i Hagedornovog "Monte Carlo" programa.

Kako je profesor Heisenberg bio jedini honorarni profesor na sveučilištu iz instituta to je on morao biti referent za sve disertacije iz njega. Oficijelno se to zvalo *"Berichterstatter"* (dopisnik), kako to stoji na disertaciji. Zato mu je često trebalo predočavati progres rada. Kad sam mu pokazao moje rezultate s modelima što su se s nekim mjerenjima slagali, a s drugima ne, njegov komentar bio je: *"Kohl!"* (kupuš, brbljarija): "Postoje stotine modela što se djelomično slažu s eksperimentalnim rezultatima!". Preporučio mi je da tražim neku novu česticu što se može očekivati iz njegove 'nelinearne teorije polja'.

Počeo sam sumnjati u svoj rad: puno posla, a dojam je da nema nikakvih rezultata. U CERN-u sam često raspravljao s teoretičarima. Fubini i Selleri su me upozorili na mogućnost proučavanja $p + p \rightarrow p + p$ raspršenja pomoću Feynmanovog *"One Pion Exchange (OPE)"* dijagrama u reakcijama (2) i (3). Poslije distanciranja Paulija od 'nelinearne teorije polja', Heisenbergov pristup su ostali fizičari sve manje cijenili pa su mi savjetovali da prestanem tražiti Heisenbergov mezon jer je to *"Kohl"* - pa sam se prebacio na OPE analizu. Tu sam bio sretnije ruke. Otkrio sam periferalni mehanizam u reakcijama (2) i (3) i evidenciju za prvu rezonanciju vektor-mezona koji je kasnije s mnogo boljom statistikom potvrđen i nazvan ro-mezon. Tako je, uz prve rezonancije 'elementarnih nukleona', ro bio prva rezonancija 'elementarnih mezona'. Odmah sam to publicirao u *"Il Nuovo Cimento"*, 15(1960)835.

Moj stvarni osobni znanstveni doprinos bila je solidna i profesionalna analiza kompletnog eksperimenta. Profesionalni analizirati znači izvesti detalje korekcije za upadni pionski snop, za komoru na mjehuriće, za geometrijsku i kinematičku konstrukciju, a za dinamičku interpretaciju rezultata pronaći adekvatne distribucije izmjerenih varijabli. Ali, eksperimenti, kao i knjige, imaju svoju sudbinu: *"Habent sua fata libri!"*. Upravo u to doba profesor Robert Hofstadter je otkrio u Stanfordu da i proton ima strukturu (za to otkriće dobio je godine 1961. i Nobelovu nagradu), t. zv. *Form Faktor* što bi, po nekim modelima, morao imati rezonantna stanja. Tako je moja prva evidencija za $p + p$ rezonanciju, ma da s

malom statistikom od samo stotinjak događaja, došla za kratko u centar pažnje fizičara elementarnih čestica. U Hofstadterovoj kolekciji originalnih publikacija o *"Nuclear and Nucleon Structure"* u izdanju W. A. Benjamin, Reprint Series *Frontiers in Physics* 1963. moj reprint iz *"Il Nuovo Cimento"* s Hofstadterovim komentarom bio je u potpunosti publiciran. Dobio sam čak poziv od Hofstadtera za pozvano predavanje na konferenciji u Stanfordu, ali kao izbjeglica iz komunističke zemlje nisam mogao na vrijeme dobiti vizu. Pečat izbjeglice pravio mi je permanentno probleme dok nisam dobio nježno mačko državljanstvo.

Konačno sam završio svoju disertaciju i predao je profesoru Heisenbergu. On je već znao za uspjeh moje publikacije jer je, naime, trebalo dobiti dozvolu sveučilišta da mogu objaviti rezultate prije predaje disertacij, ali mi je ipak rekao: "Nemojte stvar uzimati previše ozbiljno jer jedna tako jednostavna aproksimacija kao Feynmanov OPE dijagram ne može u potpunosti opisati tako kompleksni proces. To je američki način pristupa fizici!". S fizikalnom stranom bio je ipak donekle zadovoljan, ali mi je rekao da se radnja u takvoj jezičnoj formi ne može predati sveučilištu. Tako ju je moj kolega morao dotjerati jezično. Ma da je to bio priličan trud, ipak mi je na koncu rekao da mu je bilo drago jer je pri tome naučio dosta o fizici elementarnih čestica. Na koncu je ipak sve dobro završilo jer sam godine 1961. postao *Doctor Rerum Naturalium* s ocjenom *Summa cum laude*.

Preko profesora Hofstadtera dobio sam poziciju u Stanfordu i sudjelovao u projektu: 'fotoprodukcija rezonancija u *Streamernoj* komori' (fotografske snimke slične kao kod komore s mjehurićima, ali s mogućnošću *'triggerovanja'*). To je bilo doba kad je otkrivanje novih čestica i rezonancija postalo industrija i otkrivanje je na stotine novih rezonancija; barem po jedna od svake značajnije visokoenergetske grupe. Danas, s fundamentalnog stajališta, to mnoštvo rezonancija posve je irelevantno, ali to su bili kamenčići što su doveli do Murray Gell-mann i Georg Zweig modela kvarka i bitno pridonjeli konačnom oblikovanju t. zv. 'standardnog modela' što ima izgleda postati fundamentalnim modelom teorije elementarnih čestica. On interpretira u t.

zv. perturbativnom sektoru, sve dosadašnje eksperimentalne rezultate i pravi predikcije za CERN-ov LHC akcelerator što će po svoj prilici biti glavni svjetski fizikalni instrument za proučavanja na visokim energijama početkom dvadesetprvog stoljeća!

Gledajući retrospektivno na petnaestak projekata, od CERN-a, preko *Brookhaven National Laboratory*, Argon N. L., *Stanford Linear Accelerator*, DESY-ja (e⁺e⁻ collider u Hamburgu) sve do *Fermi National Laboratory* u kojima sam sudjelovao i imao vidljivu a u nekima i vodeću ulogu, kao i na 200 publikacija u raznim internacionalnim časopisima, često razmišljam i pitam se što su bile kvalitete odlučujuće za moju znanstvenu karijeru. Danas smatram da je mogu zahvaliti samo marljivom, sistematskom i profesionalnom radu na početku karijere. Time sam dobio znanstveničke navike i metodu rada što je postala dio moje naravi i kao takva ostala i u kasnijim, manje produktivnim, godinama. Postao sam znanstveni profesionalac.

Danas valja sa stanovitom rezervom govoriti o dvije stotine znanstvenih članaka: na prvim od njih bio sam sam ili sa samo nekoliko suradnika, a u zadnjima bilo je po nekoliko stotina suautora. Taj veliki broj fizičara nuždan je zbog ekstremne (*hardwareske*, uređajne, i *softwareske*, naputbene) kompleksnosti modernih fizikalnih eksperimenata, pa svaki autor ne može direktno pridonijeti svakom članku kolaboracije. To je *teamski* rad i autoru se priznaje njegov specijalni doprinos eksperimentu. Sljedeća anegdota dobro ilustrira problem ocjene znanstvenika na temelju broja publikacija. Godine 1978. bio sam na slobodnoj studijskoj godini (*sabatical*) u Orsayu gdje sam eksperimentalno studirao *Proton Form Faktor* u "timelike regionu" pomoću proporcionalne komore (elektronski digitalni detektor) i publicirao dva članka. Nakon nekoliko godina me u CERN-u sretno znanac i zamoli da bi želio sa mnom prodiskutirati o mojem članku o produkciji etamezona u Orsayu. Začudo sam mu rekao da na tome nikada nisam radio u Orsayu a on mi, podjednako začuđen, pokaže članak s mojim imenom - što ga ne samo da nisam napisao, nego ga do tada nisam bio niti pročitao!!!

Godine 1968. dobio sam u Stanfordu poziv od Max-Planck-Instituta iz

Münchena da tamo organiziram novu "Streamer Kammer" grupu. Do konca godine 1995. taj uređaj imao je važnu ulogu u mnogim eksperimentima što su obavljani u našem institutu, a danas su je konačno zamijenili digitalni detektori. Kao vođa grupe u Max-Planck-Institut mogao sam pomagati mnogim našim znanstvenicima da dođu na dulje ili na kraće vrijeme u naš Institut ili da budu pozivani na razne međunarodne konferencije. Pridonio sam i organizaciji jedne kolaboracije Instituta "Ruđer Bošković" s našom međunarodnom kolaboracijom. Grupa iz "Ruđera" brzo se je afirmirala i danas mnogi članovi te grupe igraju stanovitu ulogu u fizici visokih energija. Njihov rad daleko je više cijenjen u svijetu nego li je to slučaj u Hrvatskoj. Na prvoj konferenciji Hrvatskoga fizikalnog društva što su joj bili nazočni i emigranti prvi puta sam nakon 38 godina sreo akademika Mladena Palca koji mi je, poslije pozdrava, odmah rekao: "Dobro je da su vas izbacili iz 'Ruđera'; samo nastavite pomagati našim znanstvenicima!"

I na koncu još kratak zaključak što će, nadam se, eksplicitno odgovoriti na početku ovoga teksta postavljena pitanja. Što je fundamentalno u aktualnoj znanosti definirano je kroz veličinu broja onih koji rade na tim mentalnim problemima kao i statusa mogućnosti za eksperimente. Danas malo ljudi sumnja u važnost fundamentalnih istraživanja za poboljšanje kvalitete življenja i ekonomije neke zemlje. Nitko ne negira kulturnu ulogu fundamentalnih istraživanja što je faustovski izražena spoznajom onoga "Was die Welt in innersten Zusammenhang" (kako funkcionira svijet)", osim naravno nekih ideoloških ili religioznih fanatika. U isto vrijeme to zahtijeva adekvatnu financijsku podršku pa društvo stoga *hic et nunc* mora postaviti prioritete na temelju općeg znanstvenog trenda u svijetu. Brzina opće globalizacije, naime, ne dozvoljava čekanje kritičnijeg povijesnog suda o relevantnosti nekog istraživanja.

Možda ovaj pragmatičniji pristup definicije znanosti i znanstvenika nekima zvuči i suviše neromantično, ali on je danas opravdan, pa čak i nuždan. Vjerojatnost da neki vrhunski genijalni osamljenik u Hrvatskoj (ili bilo gdje u svijetu!) otvori vrata u nove dimenzije znanosti praktički je zanemariva, što potvrđuje i statistika. Od rođenja pos-

ljednjeg hrvatskog korifeja u teorijskoj fizici Josipa Rugjera Boscovicha prošlo je više od 250 godina. Bio bi pretjerani luksuz za male i siromašne zemlje financirati nekoga bez priznatoga međunarodnoga ugleda da radi na dubokim problemima fundamentalne fizike.

Solidan, profesionalan i uspješan rad na t. zv. "bread and butter physics" priznat i interesantan za mnoge znanstvenike može biti i ulaznica za fundamentalniju tematiku. Taj početni uspjeh omogućava novi izbor teme što ne smije biti ni prelaka niti preteška za stupanj profesionalnosti konkretnog znanstvenika. Takvim pristupom znanstvenici ne mogu postati dosadni frustrirani "geniji" ili, još gore, bučni hohštapleri koji, ako ih znanstvena zajednica naivno akceptira, samo koče znanost. Važnost stvaranja širih profesionalnih navika mora biti razlogom da se favorizira i potpomaže mlade talentirane kolege za odlazak u inozemstvo; manji broj njih neće se vratiti ali, kako uči i dosadašnje iskustvo, oni i tamo mogu kadikad biti korisniji nego li da su ostali kod kuće. Većina od njih vratit će se ako hrvatska nastavi demokratskim putem i ako naše društvo bude cijenilo znanost, a političaru budu znanosti davali adekvatni prioritet u financiranju i moralno je podržavali, kako to čine za obranu Hrvatske.

Na koncu, hrvatska se ne brani (samo) oružjem. Nekadašnji direktor fermijeva laboratorija je pri "hearingu" u Senatu USA na pitanje nekog senatora: "Hoće li izgradnja toga najvećega akceleratora na svijetu imati neku ulogu u obrani USA?". Wilson je odgovorio: "Ne znam hoće li igrati ulogu u obrani, ali sam siguran da će pridonijeti da ima razloga braniti USA!".



Sociologija znanosti

Uloga i važnost znanstvene zajednice

Srđan Lelas

Po čemu se znanstvena zajednica razlikuje od ostalih ljudskih zajednica, R. K. Merton u svom radu "*Science and democratic social structure*" iz godine 1942. polazi od jedne, u biti etičke karakterizacije. Znanstvenu zajednicu konstituiraju određene moralne i profesionalne norme koje je Merton formulirao uglavnom na temelju mišljenja samih znanstvenika o svom pozivu.

Četiri Mertonove norme ili 'institucionalna imperativa' jesu: univerzalizam, komunalnost, nesebičnost i organizirani skepticizam. Univerzalizam zahtijeva da se svaka informacija prezentirana znanstvenoj zajednici prosuđuje neovisno o osobnim karakteristikama njezinoga izvora, kao što se to radi na anonimnom natječaju. Komunalnost definira pravo vlasništva nad znanstvenom informacijom koje je, naravno, kolektivno: svako osvojeno znanje pripada kao minimum cijeloj znanstvenoj zajednici, točnije njezinoj istraživačkoj mreži. Nesebičnost, kako mi se čini da je najbolje prevesti *disinterestedness*, traži od istraživača da slijedi svoja istraživanja i objavljuje rezultate bez obzira na moguće posljedice za njegovu karijeru i prestiž u javnosti. I, na kraju, organizirani skepticizam znači da su svaka informacija, metoda ili rezultat, ponuđeni na provjeru; nitko ne treba očekivati da će njegov rad biti prihvaćen bez skepse i provjeravanja.

Te norme bile su kasnije dopunjivane i kritizirane; činio je to i sam Merton. I površnom poznavao znanstvene zajednice poznato je da se one u stvarnosti nikada potpuno ne ostvaruju, što naravno ne znači da ipak ne služe kao regulativ ponašanja. Također se stječe dojam da su one, kao pojamovni okvir za razumijevanje ponašanja znanstvene zajednice, primijenjene nekom ranijem dobu u kojemu je znanost bila posao relativno malog broja entuzijasta, koji su imali priloge neovisne o znanosti ili su živjeli na rubu egzistencije. Danas kada se znanost uvelike industrijalizirala, profesionalizirala, institucionalizirala i birokratizirala, potreban je drugi pristup.

Univerzalizam i organizirani skepticizam odnose se na evaluaciju znanstvenih napora i rezultata, ali je tek šezdesetih godina istraživačima postalo jasno da mehanizam evaluacije igra središnju ulogu u znanosti. Ako to možda i nije iznenađenje, rezultati detaljnijih ispitivanja demantiraju uvriježeno mišljenje da je prvenstveni motiv znanje radi znanja, a postizanje znanja dovoljna nagrada u znanstvenom radu. Entuzijazam je svakako bitna komponenta znanstvenog posla, ali je mehanizam profesionalne afirmacije onaj koji konstituira znanstvenu zajednicu.

Prvo što su istraživanja mehanizma profesionalne afirmacije otkrila jest da postoje dva mehanizma i u skladu s tim dva tipa znanstvene zajednice. Time je, barem se meni tako čini, okončana rasprava o razlikama između osnovnih i primijenjenih istraživanja. Čisto pojamovna rasprava koja je tragala za razlikama u naravi istraživanja, u pristupu, u motivima itd., nije dovela do konačnog rezultata. Razlika, čini se, i ne leži u filozofskoj sferi; ona je sociološke naravi i nalazi se u razlici mehanizama profesionalne afirmacije. Mehanizam afirmacije u osnovnim istraživanjima, nazvat ću kratkoce radi endogenim, a isti mehanizam u primijenjenim istraživanjima, egzogenim. Kako sustav profesionalnog vrednovanja i priznanja pretpostavlja, ali i konstituira motiv i orijentaciju ponašanja u znanstvenoj zajednici, kako on nadalje pretpostavlja određeni sustav međuljudskih odnosa, on je odista pogodan za karakterizaciju znanstvene zajednice u njezinim bitnim aspektima.

Endogeni mehanizam profesionalnog priznanja počiva na ocjeni i priznanju kompetentnih kolega iste struke, točnije iste problematike ili istraživačke mreže. U znanosti je vremenom izgrađen složen i bogat sustav podjeljivanja priznanja na temelju profesionalnog vrednovanja. On započinje izborom suradnika ili još i ranije, nastavlja se savladavanjem određenih profesionalnih stupnjeva, prihvaćanjem radova u tisak, citiranjem radova u cijeloj skali nijansi, pozivanjem na skupove ili na gostovanje i pozivna predavanja,

izborom u konferencijska tijela, itd., itd., sve do najvećih internacionalnih priznanja poput Nobelove nagrade. Kad god se, dakle, govori o vrednovanju znanstvenoga rada, treba imati na umu da je ono uvijek već na djelu, jer bez njega znanstvena zajednica naprosto ne postoji. Može biti samo govora o preprekama njegovom normalnom funkcioniranju koje dolaze ili iz zaostalosti sredine ili iz političkih odnosno kakvih drugih razloga.

Ključ endogenog sustava je kompetencija, i to ne kao kakav apstraktan pojam, nego kao skup konkretnih pojmova. Organizirani skepticizam, koji je svakako najmanje kontroverzna Mertonova norma, sprečava idolopoklonstvo u znanosti, ali se u svakoj istraživačkoj mreži točno zna hijerarhija kompetencije i hijerarhija vrijednosti pojedinačnih mišljenja. Kako je hijerarhija kompetencije stvarana isključivo na temelju znanstvenoga rada i njegovih rezultata, nerijetko se dešava da se formalna hijerarhija s njom ne poklapa. Kako dolazi do te razlike stvar je posebnih studija, no ona igra marginalnu ulogu u ponašanju znanstvene zajednice. Bez obzira na raspodjelu formalnih priznanja i rukovodećih položaja, u svakoj je znanstvenoj zajednici prešutno priznata pravilna hijerarhija kompetencije. Osnovna težnja svakog znanstvenika jest da dobije priznanje od onoga tko je u toj hijerarhiji na višem stupnju.

Naravno da tu više nije riječ samo o vrednovanju *post festum*, već znanstvena 'elita' djeluje i kao orijentir u izboru područja rada, odnosno problema koji se istražuju, u načinu pristupa i rješavanju problema, u uobičajenju rezultata, mjestu publiciranja itd. Često se, dakako, utjecaji kompetentnih sukobljuju s individualnim stremljenjima i prilozima, ponekad je usmjerenje koje dolazi od 'elite' u krivom smjeru, ali u cjelini, osobito kad znanstveno područje postane veliko i nepregledno, uloga 'elite' je nenadomjestiva.

Ovo je važno imati na umu kod planiranja znanstvenoga rada. Nikakav plan nema izgleda na uspjeh ako ga nije usvojila kompetentna 'elita'. Stoga usmjeravanje, a ono je danas i

nužno i svuda prisutno, može biti efikasno samo ukoliko postoji stalan demokratski dijalog znanstvene 'elite' i reprezentanata društvenog interesa, bila to državna tijela, privredne i društvene institucije ili čak komiteti građana. Nikakvo birokratsko administriranje neće dati rezultate, nego će samo zakočiti prirodne procese.

Uz kompetenciju, druga fundamentalna komponenta endogenog mehanizma afirmacije je sustav informiranja. Da bi neki istraživački napor i rezultat bio vrednovan, mora najprije biti dostupan znanstvenoj zajednici. No proces informiranja ima svoj vlastiti tok na koji pojedinac, pa čak i cijela znanstvena zajednica, ne može uvijek utjecati.

Prva faza u tome procesu je odluka da se informacija sastavi i pošalje. Danas se ta odluka često donosi u frustrirajućoj situaciji kada treba udovoljiti dvama suprotnim zahtjevima. Prvi zahtjev je da se o postupku i rezultatu rada još jednom temeljito razmisli, sve još jedanput temeljito provjeri ili jednostavno dopusti da ideja sazrije do kraja. Drugi međutim traži da se ne oklijeva s publiciranjem jer je vjerojatno a u nekim situacijama i gotovo sigurno, da netko drugi također radi na istom problemu, čak i s istom hipotezom. Na tu odluku, osim spomenutih okolnosti, utječu i drugi psihološki a i socijalni faktori, među kojima su svakako i odnosi u znanstvenoj zajednici.

Kada je informacija - bilo u obliku pisma, saopćenja ili članka - odasлана, njezina sudbina ovisi o drugom nizu okolnosti. Da će rad barem netko saslušati i/ili pročitati i - u skladu s Merionovim univerzalizmom - fer ocijeniti, gotovo je sigurno, ali širina prihvaćanja rada ne ovisi samo o njegovoj znanstvenoj vrijednosti. U kojoj mjeri će rad biti čitan i kolika pažnja će mu se posvetiti, to ovisi o tzv. vidljivosti njegova autora, tj. o instituciji u kojoj je rad izrađen, o tome koliko je autor otprije poznat, na kojem je mjestu rad pročitao odnosno u kojoj je ediciji publiciran. Naravno, na kraju vidljivost ipak bitno ovisi o kvalitetama rada, ali zakašnjenja priznanja nerijetko dolaze i nakon smrti onoga tko ih je zaslužio.

Egzogeni mehanizam profesionalne afirmacije u znanosti dovoljno se razlikuje od endogenog da posluži za konstituiranje zasebne znanstvene zajednice. U primijenjenim istraživanjima znanstveni je napor usmjeren na rješavanje

problema iza kojih stoje konkretne ljudske praktične potrebe s njihovim konkretnim ljudskim nosiocima, tj. znanstveno se rješava problem koji je označio ili ga je 'zadao' netko izvan znanstvene zajednice. Vrednovanje rezultata znanstvenoga rada odvija se sada na dva kolosijeka koji nisu uvijek kompatibilni; jedan kolosijek je znanstveni, u užem smislu riječi profesionalni, a drugi je praktički (koji je, dajmo, opet profesionalni). Prvi je, međutim, potpuno u sjeni drugoga. Vrednovanje koje konačno determinira profesionalnu afirmaciju određuju ljudi koji-



ma znanstveni rad nije profesija te se profesionalna orijentacija primijenjenih istraživanja u pravilu zbiva kroz afirmaciju "naručioca", bilo to neko poduzeće, ustanova, armija ili država.

Dvostrukost egzogenog sustava najbolje se vidi u njegovim komponentama. Kompeticija je ovdje u drugom planu jer je znanstvena evaluacija najčešće derivirana iz one neznanstvene. Osim toga, ona je dijelom izvan igre jer je logika sustava informiranja izmiješana. Logika informiranja slijedi logiku afirmacije naručioca, a kako je u pravilu riječ o utakmici na gospodarskom, vojnom ili političkom "bojnom polju" to se informacija dozira prema pravilima "ratne igre". To znači da kompetentne kolege iste struke u pravilu neće biti informirani o postupku i rezultatima znanstvenoga rada, osim ako ga na neki način "ne kupe".

Oba mehanizma, premda ne u istoj mjeri, mogu biti izvorom sukoba između pojedinog znanstvenika i lokalne institucije u kojoj ili za koju znanstvenik radi. Naime, standardi i mehanizmi priznanja unutar institucije ili lokalne znanstvene zajednice ne moraju se podudarati sa širim profesionalnim standardom ili mehanizmom, posebno kada se radi o primijenjenim istraživanjima i znanstvenim institucijama koje nisu u prvoj fronti razvoja znanstvene discipline. Reakcije znanstvenika na ta proturječja su dvojake, i psiholozi znanosti razlikuju ih kao dva karakterni tipa: kozmopolitski i lokalni tip. Prvi se identificira s univerzalnim profesionalnim standardima, tj. s 'elitom' svoje istraživačke mreže, i to ga ponekad dovodi u sukob s lokalnom sredinom. Drugi se identificira s institucijom ili s lokalnom znanstvenom zajednicom što ga ponekad dovodi do ruba istraživačke mreže, zbog čega katkad ne može udovoljiti ni zahtjevima lokalne sredine koji se, naravno, mijenjaju. U našoj sredini sukobi obje naravi su česti i mislim da se u nas velik dio umjeća vođenja znanstvene politike sastoji u minimiziranju tih konflikata.

Na kraju ovog posve djelomičnog prikaza nekih tema sociologije znanosti, i to samo onih introvertne naravi, okrenutih prema unutrašnjosti znanstvene zajednice, nužno je otvoriti ekstrovertan pogled podsjećanjem na kritičke pristupe znanosti koji u današnje vrijeme sve više daju ton sociologiji znanosti. Filozofski pravci poput fenomenologije i egzistencijalizma, koji su "na kontinentu" imali i još uvijek imaju velik utjecaj, od samih početaka nje govali su kritički stav prema znanosti kao obliku sveopćeg otuđenja suvremenog čovjeka. Konačno, splašnjavanjem scijentističkog optimizma otvoren je prostor i za kritički pristup unutar same znanosti. Tako su se filozofija i sociologija znanosti našle zajednički pred zadatkom ne samo da opišu znanost kakva ona jest i kako su se njezina narav i društvena uloga sredinom ovoga stoljeća promijenili, nego i da ocrtaju ciljeve kojima bi morala težiti u budućnosti!

(To je dio oglada "Znanost o znanosti" objavljenog prvi puta u "Scientia Yugoslavica" godine 1982. Preneseno s dopuštenjem iz knjige "Promišljanje znanosti" što je objavljena u biblioteci "Filozofska istraživanja" godine 1990.)



Jedan ... ali pravi

Nikola Zovko

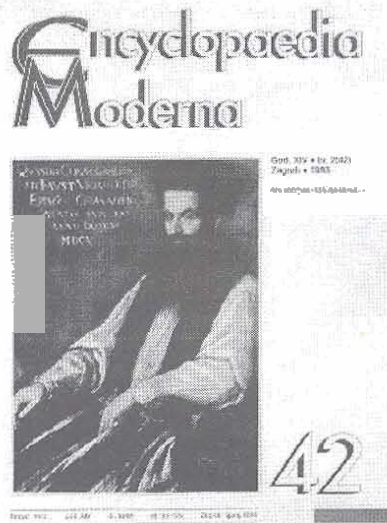
Šahovski pacer se obratio vele-majstoru: "Koliko vi poteza vidite unaprijed? Ja vidim pet!". A vele-majstor mu je, navodno, odgovorio: "Ja vidim samo jedan, ali je to obično pravi".

Kad je seniorski znanstvenik sreo u prolazu kolegu, dobacio mu je dvosmisleno: "Ove godine ću imati više od petnaest radova! A ti?" "Ja ću možda objaviti samo jedan, ali se nadam da će biti pravi", odgovorio mu je drugi, parafrazirajući popularnu šahovsku anegdotu. Razgovor se dogodio u zagrebačkoj znanstvenoj ustanovi u jeku rasprava i sučeljavanja često potpuno oprečnih mišljenja o tome može li se, i ako može kako, vrednovati znanstveni rad.

Dva znanstvenika koja su se u prolazu potkačila, očito o tome imaju različita mišljenja i predstavnici su dvaju različitih nazora. Može li se vrijednost znanstvenoga rada objektivno kvantificirati? Iskustvo govori da se znanstveni radovi uglavnom prebrojavaju. Kao što se platno mjeri metrima, cipele komadima, ... znanstveni opus se mjeri brojem (objavljenih) naslova. Tako, na primjer, znanstvenik trči hodnikom i objavljuje kako mu je za tisak prihvaćen osamnaesti rad i kao će smjeta podnijeti zahtjev za izbor u zvanje višeg znanstvenog suradnika. (Dosađ se, naime, podnosio zahtjev za izbor!) Zaista, prema postojećem pravilniku institucije, teško ga netko može u tome spriječiti ili od toga odgovoriti.

Slično, znanstveni asistent ima sedam znanstvenih radova od kojih je samo jedan takve kvalitete da zavrđuje zvanje znanstvenog suradnika; on neće zahtijevati izbor jer još nema 9 (devet) radova kako je predviđeno pravilnikom. Uzaludna su bila dodatna tumačenja i amandmani na pravilnik. Brojači radova uglavnom su nametnuli svoj mentalitet. To je dobar pokazatelj kako je samoupravljačka kulturna revolucija pregazila tu našu znanstvenu ustanovu. Prijedlozi novih pravilnika koji se ne bi temeljili samo na pukom prebrojavanju radova leže po ladicama raznih samoupravnih predsjednika, nije teško pogoditi zašto!

Umjesto nastavka uvoda neodoljivo se nameće sljedeća usporedba. Nije to bilo davno kad se u Sovjetskoj Savezu proizvodnja lusterâ mjerila tonama. (Možda je još i danas tamo tako jer se uvezena znanstvena oprema carini prema težini!) Stoga su proizvođači lusterâ tako teški da su nerijetko provaljivali i stropove prostorija gdje su bili postavljeni. Ta, vrednovala se proizvodnja od toliko i toliko tona lusterâ!



Ma kako to ružno izgledalo, vrednovanje znanstvenoga rada u nas svelo se na puko prebrojavanje: znanstvenici su došli u položaj proizvođača lusterâ u Sovjetskoj Savezu. U prvome planu je impozantna lista naslova. Poznat mi je slučaj da je jedan dobar znanstveni rad "isjeckan" i objavljen u devet komada. Ta dalek je put do troznamenastog popisa radova! Razni "scijentometri" kroz projekte tipa "znanost o znanosti" dolaze do zaključka da bi kod nas vrhunski znanstvenici bili oni s popisom od nekoliko stotina radova, ili još i više; dobri znanstvenici imali bi stotinjak radova; trpilo bi se i osrednje znanstvenike koji mogu pokazati samo dvadesetak radova. Sve ispod toga bile bi prave znanstvene bijede. Da se skrivaju!

Danas je očito da se pitanje znanstvene kvalitete i suštinskih pokazatelja vrijednosti znanstvenoga rada u nas nije ni moglo postaviti u vremenima prošlim. Kvaliteta znanstvenoga

rada ne može se izmjeriti niti bilo kako smisleno kvantificirati. Procijeniti je može samo znanstveni autoritet kojemu se vjeruje - na riječ! Samoupravljačka ideologija uništila je elitizam znanosti i znanstveni autoritet, instituciju recenzenta otjerala je u besmisao i istaknula benderovske parole poput "tehnika narodu!", "Nauka mladima!..."

U situaciji kakva je bila (i još uglavnom jest), mnogi znanstvenici su se, napučivši institucije samo da bi negdje udružili rad, počeli dovijati na razne načine: čerečili su radove na komade, u popise za izbor u zvanje uključivali i stručne radove bez recenzija, pripisivali sebi ono u čemu je njihov udjel vrlo mali ili ja posve zanemariv. Ta na kraju će čitav predmet doći na javno glasovanje u strukovnome vijeću gdje se i asistent izjašnjava o izboru u zvanje znanstvenog savjetnika.

Ne daj Bože da se postavi pitanje o broju koautora na radovima. Naš okorjeli samoupravni znanstvenik (čast izuzetcima!) kaže: "Imam 18 radova!" i točka. Svi su njegovi. To na sebi, na primjer, ne bi prošlo. Tamo se i te kako razlikuje kad vinograd okopaju petorica ili samo jedan seljak. Pa ako su i petorica, ne kopaju svi jednako! U eksperimentalnoj fizici visokih energija ima danas radova na kojima je dvije stotine pa i više autora! A ipak se u svijetu znade tko je tko među njima.

Bilo bi još pogubnije postaviti pitanje stvarne kvalitete nekoga znanstvenoga rada. Pravo je mjerilo njegov znanstveni odjek u svijetu. Poznato je da su najpopularniji recenzenti slaboga sluha za takav odjek. A i što bi se činilo s radovima za koje se tvrdi da su "primljeni u tisak"? Pojavi li se recenzent s boljim sluhom i s građanskom kuražom te odbije posao ili dati povoljnu ocjenu, imenuje se drugi, pa treći i t. d. sve dotle dok se ne nađe nekoga tko će napisati: preporučujem! I sve po pravilniku za koji kažu da je dobar - jer drugi nemaju nikakav! Zli jezici prenose da je na jednom našem velikom fakultetu prihvaćen pravilnik po kojemu je za najviše znanstveno zvanje nužno i dovoljno imati 1 (jedan) rad objavljen u međunarodnom časopisu na engleskome jeziku!

Nikakve izglede nema recenzent koji postavlja pitanja poput ovih: jesu li znanstveni radovi rezultati *on-line* pokusa ili su to računalni *outputi* stanovitog programa na nizu fizikalnih, kemijskih ili bioloških sistema? Koliki je udio tehničkih suradnika i tajnica, posebice ako im i imena stoje na radovima? I da ne nabrajam dalje...

Sad je već trenutak kad bi se čaša mogla preliti i kad bi neki okorjeli brojač mogao izgubiti živce: "Pa zar i mi u Zagrebu nemamo Referalni centar, zar je *Science Citation Index (SCI)* svjetska besmislica, zar ćemo i dalje financirati one kod kojih se nema što ni nabrojiti? Zar su redovi recenzenata za izbor u znanstvena zvanja puka formalnost? S tim potonjim je doista pretjerao!

Staloženiji bi sugovornik našem znanstvenom narcisoidu odgovorio otprilike ovako:

1. Ni Referalni centar niti *SCI* nisu u osnovi namijenjeni vrednovanju znanstvenog rada, nego prvenstveno služe za uskladištenje znanstvene informacije i literature radi daljnjeg korištenja. Te baze podataka mogu, između ostalog, poslužiti i za to da se ustanovi nečiji popis znanstvenih radova; druga je stvar kako će tko taj popis upotrijebiti.

2. Popis radova jest jedan od pokazatelja formata i statusa znanstvenika, ali vrlo često varljiv. Kod dobrih znanstvenika taj je popis u pravilu zamašan. Ali impozantan popis nije uvijek i dostatan uvjet. U Americi, koju volimo citirati, bez stalnog su zaposlenja mnogi fizičari s impozantnim popisom radova, a stalna mjesta često dobivaju oni s jednim ili dva prava rada. Ostalo im se uzima pride.

3. Popis broja citiranja može biti dobar lakmus-papir, ali opet često varljiv. Među našim fizičarima zna se da je jedan eksperimentalni rad među najcitiranije dospio zato što ga se citiralo s "(...) *contrary to the measurements of* (...)" (protivno mjerenjima). S druge strane, u sovjetskim fizikalnim časopisima vrlo je citiran bio rad 'naše gore lista' kao "(...) *osibočnij rezultat V* (...)" (pogrešni rezultat V). Konačno, na treba se sramiti promašenih radova jer nova ideja nosi i uračunati rizik promašaja - ali se njime na valja niti kititi! Nedavno je jedna analiza pokazala da je 90 % svih radova poznatog teorijskog fizičara nobelovca bilo irelevantno, na stramputici ili pogrešno. Nobelovu nagradu dobio je za samo jedan od svojih radova, i to onaj koji je bio pravil!

Koliko prebrojavanje radova (pa makar i uz najrafiniranije formule s težiškim faktorima kvalitete časopisa) odražava pravu znanstvenu vrijednost rada, pokazuje i sljedeći podatak: dva naša nedavno preminula teorijska fizičara, Gajo Alaga i Vladimir Glaser, autori su ili koautori dvadesetak, odnosno tridesetak znanstvenih radova. A bili su ono što bismo mogli nazvati našim znanstvenim izvozom u svjetsku fiziku. Komentar ovome nije potreban.

Znanstvenici se mogu samo međusobno uspoređivati; nikako ih se ne može izmjeriti nekim standardnim metrom ili izvagati vagom. Jedini meni poznati primjer takvog uspoređivanja načinio je čuveni sovjetski fizičar Lav Landau. Ali samo u dokolici, za razoonodu! Einsteinu je, kao vrhovnom autoritetu u fizici, pridružio znanstveni naboj (indeks) 1. Time je definirao što je mjerni štap. Nabrojao je potom vodeće fizičare poput Bohra, Heisenberga i drugih, pa i sebe. U tome sljedu sebi je dao naboj 1/2. Landau se ograničio samo na vrh svjetske fizike. Ako bismo Vladimiru Glaseru pridružili indeks 1/3, onda bi gomilište tih naboja za hrvatske fizičare bilo negdje ispod 1/4.

Naravno, u drugim znanstvenim oblastima to izgleda drugačije; ali, vuk se uspoređuje s vukom, a riba s ribom. A lovac koji ulovi dva vuka ipak nije isti kao i lovac koji se vraća iz lova s desetak riba. Ne da se to objektivno dokazati, ali recenzent s autoritetom zna tko se može pokrivati lovom na krupnu zvjerku, pa stoga kroz dulje vrijeme ne objavi nikakav rad. Čuveni japanski fizičar Hideki Yukawa bio je deset godina bez prave znanstvene publikacije, a onda je za prvu dobio Nobelovu nagradu. U viteškim vremenima to je bilo tako. Dosad, a i danas, da bi se zaobišao arbitar koji će kazati "ovo može a ovo ne može", uzele su maha "objektivne metode" vrednovanja znanstvenika i njihova izbora u znanstvena zvanja. Najjednostavniji i, uglavnom, jedini kriterij jest prebrojavanje radova i citata. Bez pravog uvida u to kakvi su to radovi i tko koga, gdje i zašto citira. Nema sumnje u to da nepostojanje znanstvenih radova diskvalificira bilo koga kao znanstvenika. Međutim, impozantan popis naslova može biti samo nuždan, ali ne i dovoljan uvjet za status dobrog znanstvenika.

Maksima '*publish or perish*' (objavljuj ili nestani) došla je k nama iz Amerike, gdje je, uglavnom, i nastala pa je

prirodno da se tamo javi i njezina prva kritika. A i došlo je do pravog apsurd! Međutim, svaku mjeru znanstvene gramzivosti prevršili su slučajevi iz Rusije. Yuri Struchkov (kemija) objavio je u deset godina 948 radova: jedan rad svaka četiri dana ("*Nature*" 355, str. 101; 1992.)! Kako je do toga došlo (možda) najbolje govori primjer njegovih ruskih kolega iz Instituta za vulkansku geologiju i geokemiju. U tome institutu je deset geologa štrajkalo glađu u znak protesta protiv direktora koji prisiljava istraživače da na svaki svoj rad stavljaju i njegovo ime ("*Nature*" 354, 3; 1992.).

Što se događa kao reakcija na te pojave u Rusiji, teže je doznati, ali su širom Amerike odjeknule "protumjere" na ono do čega je doveo zakon tržišta u znanstvenome sektoru. Tako, čuvena sveučilišta traže od budućih profesora da umjesto impozantnog popisa navedu samo radove iz nekoliko posljednjih godina u koje se onda temeljito zagleda. Ili se, pak, traži da kandidati sami iz svojeg opusa izdvoje pet ili deset radova za koje drže da su im najznačajniji. U svakome slučaju, rasprave o koautorstvu i sličnim domišljotinama nisu samo akademske prirode.

Vrijeme je da i u nas dođe do zaoškreta u načinu prosudbe vrijednosti znanstvenoga rada. To će imati izravne posljedice na izbor u zvanja i, konačno, na financiranje. Vratit će se i dostojanstvo znanstvenicima što ga je srozala samoupravna kulturna revolucija. A vraćanje kredita znanstvenom autoritetu odredit će i prava mjesta za odlučivanje u znanosti. Znanost jest elitistička djelatnost, a znanstveno zvanje je privilegij, a ne pravo!

Naravno, imajući u vidu našu sredinu, otvaraju se daljnja pitanja: Tko će biti recenzenti? Tko će ih odrediti? Ima li ih uopće dovoljno u maloj sredini poput naše? Ide li se izvan granica zemlje, koliko to traje i koliko to košta? Čitav je lanac otvorenih pitanja, a lanac drži onoliko koliko drži njegova najslabija karika.

Kako sam i započeo šahovskom anegdotom, možda je najbolje da i završim drugom: četrdeset dobrih poteza ne mora biti dovoljno da se dobije šahovska partija, ali je samo jedan loš potez dostatan da se ona izgubi!

(Preneseno s dopuštenjem iz "*Encyclopaedia moderna*" 2(42), 173-175, 1993.)



Podrijetlo i status problema tamne materije u svemiru

Ivan Dadić

Danas su mnogi astronomi i mnogi fizičari zaokupljeni problemom "tamne materije". Kao što ćemo vidjeti problem tamne materije je problem svemira, njegovog početka i njegove sudbine.

Prije gotovo dva stoljeća (1823.), nakon milijuna godina i milijuna ljudi koji su sa strahopoštovanjem promatrali noćno nebo i vidjeli na njemu samo zvijezde i mjesec (a o planetama da i ne govorimo), mrak koji ih okružuje iznenada je postao posebno zbunjujući. Sudbonosno pitanje pripisuje se njemačkom filozofu Olbersu i glasi:

"Ako je svemir vječan i beskonačno velik (dakle bez granica u prostoru i u vremenu), zašto ne vidimo zvijezde u svakoj točki nebeskog svoda?"

Bilo je to prvo postavljanje pitanja tamne materije, a, u okviru vrlo razumnih pretpostavki koje je sam dao, na to pitanje nema ni do danas pametnog odgovora! Jer, ako u svemiru i ima nakupina plina i prašine, koji zaklanjaju svjetlost dalekih zvijezda, tada bi tijekom beskrajnog vremena i oni sami morali biti zagrijani na zvjezdane temperature te sjati (stim sjajem)!

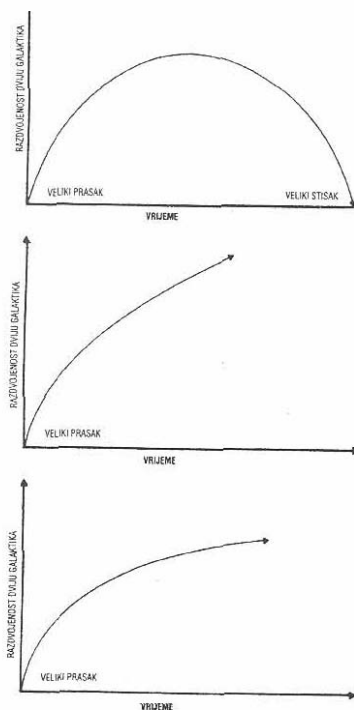
No pretpostavke su se u međuvremenu donekle izmijenile. Dvadesetih godina ovog stoljeća (1929.), promatrajući svjetlost s dalekih galaktika, mjereći spektre valnih duljina i određujući pomak u spektru zbog mogućeg kretanja izvora (Dopplerov efekt!), astronom Hubble otkrio je da se gotovo sve galaktike udaljuju od naše, štoviše brzina udaljavanja povećava se s udaljenošću od nas! Ta brzina određena je Hubbleovom konstantom ($H = 50-100 \text{ km/secMpc}$). Početna zabuna, da smo se (opet!) našli u centru svemira uskoro je otklonjena uz pomoć Einsteinove opće teorije gravitacije. Uz pretpostavku da je svemir homogen i izotropan, ruski matematičar Friedmann uspio je još 1922. godine naći rješenja Einsteinovih jednačbi za razvoj svemira. Ta rješenja mogu se razvrstati u tri grupe.

Prva grupa rješenja predviđa da se sadašnje udaljavanje dalekih galaktika djelovanjem uzajamnog gravitacijskog privlačenja sve više usporava, da bi se konačno zaustavilo te okrenulo u proces općeg približavanja i konačnog završetka u beskrajno malom prostoru, beskrajne gustoće i temperature. U takvom svemiru gustoća materije i energije morala bi biti vrlo velika. Takav svemir ne bi imao granica ali ne bi bio ni beskonačno velik.

Druga grupa odnosi se na svemir u kome je gustoća energije i materije malena, takav svemir nastavio bi se zauvijek širiti. Većina galaktika nastavila bi se udaljavati od nas velikim brzinama.

Treća grupa rješenja je prelazna: brzina udaljavanja dalekih objekata s vremenom se sve više smanjuje no nikad ne prelazi u približavanje. Karakteristika je tih rješenja da predviđaju takozvanu kritičnu gustoću mase i energije. Iznos kritične gustoće ovisi o vrijednosti Hubbleove konstante (H) te je (unutar greške od faktor 2) jednaka $0.5 \times 10^{-29} \text{ g/cm}^3$ za $H = 50 \text{ km/secMpc}$.

Tri navedene mogućnosti ilustrirane su crtežima:

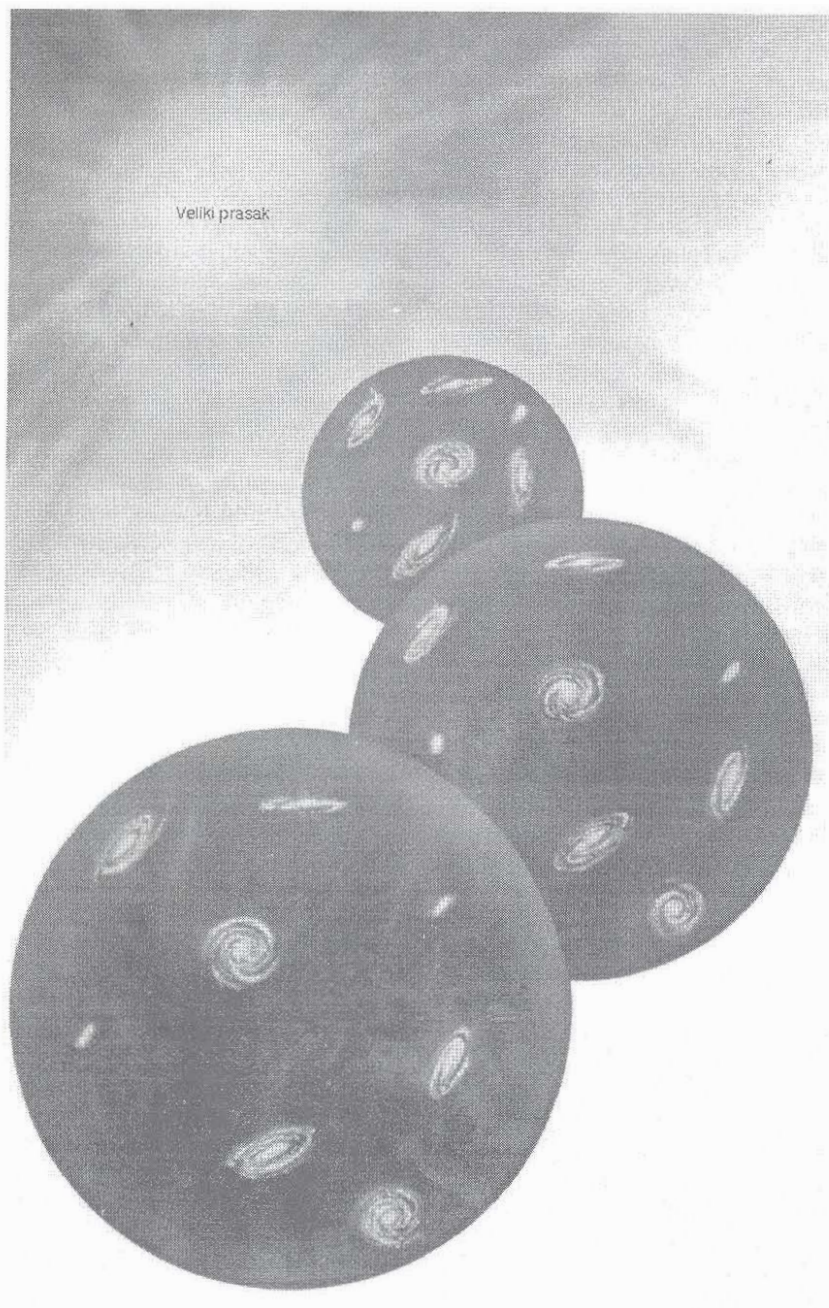


Koja je od tih sudbina naša?

U svim razmatranim slučajevima ukupna masa svemira je na početku koncentrirana u beskrajno malom području iz kojeg se, kao posljedica eksplozije čiji uzrok ne znamo, svemir sve više širi. Pritom se temperatura postepeno spušta od zasad neprocjenjive (no više od bilo koje za fiziku značajne) vrijednosti da bi nakon kojih desetak milijardi godina pala na današnjih tri stupnja iznad apsolutne nule.

Ta slika svemira, danas je poznata pod imenom teorije Velikog praska. U međuvremenu pojavili su se i drugi dokazi za tu tezu. Jedan od njih je i pozadinski šum (sinonimi: kozmički šum, reliktno zračenje) Penziasa i Wilsona (1965.). Ustanovilo se, naime, da tamni dio neba (točke "bez zvijezda") također zrači i to vrlo ujednačeno. Zračenje se vrlo dobro slaže s zračenjem crnog tijela temperature 2.7 Kelvina (tj 2.7 stupnjeva iznad apsolutne nule). To zračenje odlično se uklopilo u već spomenutu teoriju, radi se o zračenju iz vrlo rane faze kad je svemir imao temperaturu od oko 3000 stupnjeva, te bio tisuće puta manji nego danas. Iznad te temperature materija se sastojala od "kaše" nabijenih čestica (jezgara i elektrona) i zračenja u nasumičnom termalnom kretanju. Zbog jakog međudjelovanja s nabijenim česticama svemir je za zračenje bio neproziran. S padom temperature ispod 3000 stupnjeva dolazi do dramatične promjene: termalno kretanje postaje preslabo da spriječi spajanje pozitivno nabijenih jezgara i negativno nabijenih elektrona u neutralne atome, koji još samo vrlo slabo međudjeluju sa zračenjem. Svemir je time postao proziran i zračenje bježi u okolni prazni prostor. Toplinske ravnoteže materije i zračenja više neće biti!

Time počinje faza danas vidljivog svemira s galaktikama, kvazarima... Rastezanjem svemira povećava se Dopplerov pomak zračenja (tj. frekvencije zračenja su stalno opadale) što je dovelo do temperature od današnjih 2.7 stupnjeva Kelvina. No velika ujed-



načienost rezidualnog zračenja postala je sama za sebe problem: razlike u temperaturi rezidualnog zračenja iz raznih dijelova nebeskog svoda ukazuju na razlike u temperaturi odgovarajućih dijelova ranog svemira. Teško je zamisliti mehanizam kojim bi dijelovi svemira toliko udaljeni mogli razmjenjivati toplinu intenzitetom dovoljnim da se postigne do na desetstisućinku stupnja ista temperatura.

Odgovor se nametnuo sam: takva homogenost svemira nastala je u periodu kad dijelovi svemira nisu još

bili "toliko" razmaknuti. Danas se smatra da su jako, elektromagnetsko i slabo međudjelovanje samo manifestacije jednog međudjelovanja kao što predviđa Velika Ujedinjena teorija polja. Ta teorija karakterizirana je visokim stupnjem simetrije, koji bi se manifestirao na dovoljno visokim temperaturama, iznad tzv. temperature Velikog ujedinjenja. Predviđa se da bi stanje svemira karakterizirano tim, višim, stupnjem simetrije postojalo u prvoj sekundi od Velikog praska. Širenjem svemira uz snižavanje tempe-

rature došlo bi konačno do stanja niže simetrije, u koje se raspoznaju različiti tipovi međudjelovanja. Ta promjena ima karakter faznog prijelaza s mnogo sličnosti prijelazu vode u led. Jedna od značajki tog prijelaza bila bi oslobađanje latentne energije prijelaza i s tim u vezi ubrzano ("inflacijsko") širenje svemira. Pritom bi se izgubile eventualne nehomogenosti svemira iz faze prije toga, a brzina širenja na kraju inflacijskog perioda dosegla bi gotovo egzaktno kritičnu brzinu.

Ovdje je nužno reći da do danas nije uobličena Velika ujedinjena teorija polja u suglasnosti s eksperimentom, no postoji više kandidiranih teorija. Ipak mnogi astronomi i fizičari uvjereni su da nema puta naokolo - da živimo u kritičnom svemiru!

To bi izvršno objasnilo stanje svemira kako ga sad vidimo, ali i otvorilo novo pitanje. Ima li dovoljno mase (i energije) u svemiru da bi gravitacijska privlačnost opravdala upravo kritično širenje? Ili, već s prizvukom sumnje, ako materija koja sjaji i materija koju drugačije opažamo nisu dovoljne, gdje je nedostajuća "tamna" materija? Dio odgovora je već sadržan u pitanju: ako bi ta materija imala vidljivi oblik, mi bismo je vidjeli.

Ubrzo je postalo jasno da je količina vidljive materije trideset do stotinu puta manja od kritične. To je otvorilo bujicu sve maštovitijih pretpostavki od kojih neke možemo pokušati provjeriti. Svi ponuđeni odgovori mogu se grubo razvrstati na barionsku (tj. uobičajenu) materiju i na nebarionsku. I, na drugi način, na vruću i na hladnu. Značajno je, pritom, da se odgovori traže u onim područjima koja nisu ili nisu dosad bila dostupna mjerenju.

U procjeni količine materije u svemiru služimo se određenim pomoćnim metodama. Kako znamo masu i sjaj Sunca, možemo krenuti od pretpostavke da je sjaj svake mase u svemiru jednak broju sunaca koja bi se od nje dala složiti pomnoženim sjajem Sunca. Ta procjena zahtijeva ispravke već kod zvijezda vrlo sličnih Suncu (a zna im se masa jer su dio dvojnog ili trojnog sustava). Te je ispravke relativno lako učiniti jer se o zvijezdama zaista zna mnogo. Dalji ispravci tiču se količine međuzvjezdanog plina i prašine, plina i prašine u vanjskom području galaktika, plina i

prašine u skupinama galaktika i u klasterima, te u slobodnom svemirskom prostoru. Količinu slobodnog plina moguće je procijeniti mjerenjem niskoenergetskih X-zraka, dok bi prašina prouzročila apsorpciju svjetlosti zvijezda. Ta svojstva isključuju znatniji doprinos plina i prašine tamnoj materiji.

Količina mase dostupna je posrednim promatranjima. Brzina okretanja zvijezde oko galaktičkog središta ovisna je o dijelu mase galaktike koji je koncentriran unutar radiusa putanje, te se tako doznaje raspodjela mase u ovisnosti udaljenosti od središta galaktike. Za susjedne galaktike pokazuje se da jezgra galaktike pokazuje gustoću nekoliko puta veću od procijenjene "vidljive" mase, a područja slabijeg sjaja imaju još znatno veći omjer mase i sjaja. Masivno područje proteže se daleko izvan vidljivog dijela galaktike te se procjenjuje da daje još desetak puta veći doprinos masi od mase same galaktike. Slična metoda može se primijeniti i na grupe galaktika, te klastere koji sadrže tisuće galaktika, s rezultatom da je masa svagdje značajno veća od vidljive. Pitanje je od čega se sastoji ta tamna (t.j. nevidljiva materija), u kakvom je obliku i gdje je raspoređena, te kako je opažati.

Prva, prirodna, pretpostavka je da je riječ o običnoj ("barionskoj") materiji koju čine protoni, neutroni, jezgre (elektroni nisu barioni nego leptoni, ali su dvije tisuće puta lakši od protona pa je njihov doprinos zanemariv). Tražimo je u objektima koji su slabo vidljivi. To su naprimjer crne rupe počevši od supermasivnih (mjereno u tisućama i milijunima masa Sunca), do normalnih (više od 1.5-2 mase Sunca) te eventualnih minijaturnih o čijoj egzistenciji ni teorija ni eksperiment nisu dosad dali potpuno jasan odgovor. Crna rupa opažamo ako u nju upada materija. Tada će crna rupa ovisno o svojoj veličini zračiti vrlo intenzivno u području od rentgenskog zračenja do radio valova. Ako materija ne upada u nju (t.j. crna rupa je već "izjela" svoj uži okoliš) crna rupa zrači ponešto zbog svoje kvantne prirode (radovi S. Hawkinga i drugih). To je zračenje preslabo da bi ga se moglo mjeriti na većim udaljenostima, no dovoljno da crne rupe lakše

od milijardu tona ispare u dosadašnjem trajanju svemira! Smatra se naprimjer da središte naše galaktike sadrži supermasivnu crnu rupu. No dokazi su posredni i nisu još definitivni jer rezolucija najboljih instrumenata zakazuje na dimenzijama od više redova veličine iznad Schwarchildovog radiusa i najmasivnijih crnih rupa!

Drugi kandidat su smeđi patuljci - zvijezde mase od osam stotinki do jedne deset milijuntine mase Sunca, koje nisu dovoljno teške da bi uspjele upaliti svoje nuklearno gorivo a ipak su dovoljno teške da ne bi naprosto isparile. Traganje za objektima te vrste (MACHO projekt) intenziviralo se posljednjih godina, metodama klasične astronomije (t.j. optičkim pretraživanjem neba i traženje neregularnosti u kretanju zvijezda) te korištenjem efekta gravitacionih leća. Ako svjetlost udaljene zvijezde (iz neke druge, susjedne, galaktike) prolazi vrlo blizu smeđeg patuljka (u našoj galaktici) efekt gravitacionog polja dovesti će do prividnog odstupanja zvijezde od njezinog izmjerene položaja. Ovisno o dodatnim parametrima taj će pomak biti uočljiv dvadesetak dana a nakon toga zvijezda će se vratiti na svoje staro mjesto. Uz cijenu praćenja deset milijuna zvijezda-godina, jedna grupa izvijestila je o tri takva događaja koji prolaze sve kriterije. Druga grupa izvijestila je o dva događaja. Oba broja u dobrom su slaganju s pretpostavljenom učestalošću smeđih patuljaka.

Teorija o početnoj sintezi jezgara lakih elemenata (nastalih u prve tri minute, kod temperatura svemira između 10^{11}K i $2 \times 10^9\text{K}$) predviđa da bi količina tamne barionske materije morala biti najmanje tri puta veća od količine vidljive materije. Ukupna procijenjena količina barionske materije dosezala bi po današnjem stanju sva u najmanje jedno desetno od potrebne kritične količine.

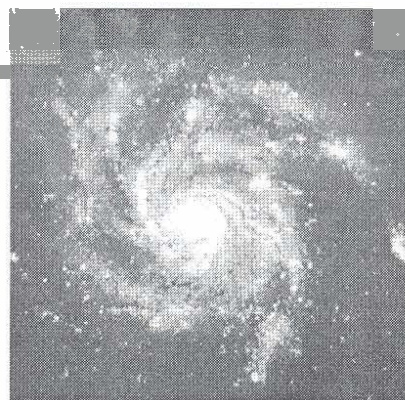
Elektromagnetsko zračenje otpada kao kandidat za tamnu materiju jer je temperatura od 2.7 stupnjeva Kelvina preniska da bi dala značajniji doprinos masi. Slijedeći mogući doprinos, od neutrina, ovisi o tome imaju li neutrina masu. Za bezmasene neutrine vrijedi isto što i za pozadinsko zračenje: širenje svemira umanjilo bi njihov udio u energiji (i masi svemira) do zanemarivog. Ne bi bilo tako ako bi neki od neutrina imali masu. Već mase neutri-

na od oko deset elektron volti bile bi dovoljne da dovedu do učešća od oko jedne trećine kritične mase.

Preostatak tamne materije, koji po nekim autorima iznosi i do dvije trećine od kritične količine, sastojao bi se od pretpostavljenih, ali ne još otkrivenih čestica koje predviđaju neke od teorija kandidiranih za slijedeće veliko objedinjenje: teški neutriini (mase iznad 10 GeV) - problem je s njima ako postoje da su vrlo nestabilni, akcioni - lagane čestice ($m < 6\text{ MeV}$) nužne u jednoj od teorija za objašnjenje CP-nesačuvanja (kombinirane simetrije zrcaljenja prostornih osi i konjugacije naboja), neutralini - (vrlo teške čestice mase u rasponu od jedan do tisuću GeV) čestice su koje predviđaju neke od vrlo elegantnih no eksperimentalno potpuno neispitanih supersimetričnih teorija, *higgsini* (mase od par stotina GeV) - čestice pridružene spontanom lomljenju simetrije, *gaugini* - pridruženi narušavanju baždarne simetrije ...

Pitanje kakav oblik će takva tamna materija poprimiti potiče na dalje hipoteze, sve neobičnije, sve teže provjerljive. Izložimo samo jedan primjer te vrste. Nedavni gost IRB-a, profesor Viollier iz Južne Afrike, već više godina razrađuje i brani tezu o mogućnosti zvjezdolikih objekata sazdanih od lakih neutrina u stanju degeneriranog fermionskog plina (plin u kome su Fermijevi nivoi popunjeni sve do relativističkih energija). Veličine takvih objekata bila bi od jedne do više svjetlosnih godina, sa širokim rasponom masa. Jezgra objekta mogla bi, ali ne bi nužno i morala, sadržavati teški objekt građen od barionske materije. Ne treba isticati da su to zasad samo pretpostavke!

Potraga za tamnom materijom se nastavlja a odgovor je zasad u tami.



Kako se nekoć mjerilo?

Zvonimir Jakobović

Mjerenje je jedan od najstarijih čovjekovih postupaka u objektivnom upoznavanju materijalnog svijeta. Ono nije služilo samo zadovoljavanju čovjekove znatiželje, nego je preduvjet reda pri svakoj razmjeni ili raspodjeli dobara i usluga. Već u prvim postupcima raspodjele skupijene ili ubrane hrane, ulova, plijena itd., ljudi su morali mjeriti. Mjeriti znači uspoređivati svojstva promatranih stvari ili događaja, danas bi rekli fizikalne veličine, s istovrsnim, svima poznatim svojstvima. Ta su prva "mjerenja" morala dati odgovore na pitanja: "koliko je nešto dugačko", "koliko nečega ima", koliko nešto traje", gdje se nešto nalazi" itd. Za to je bilo potrebno odabrati za temeljna svojstva svima poznate oslonce, tzv. mjere i utege. Da je tomu tako potvrđuju prve poznate nam organizirane države, u čijim se zakonima nalaze odredbe o

novcu, o mjerenju i mjerama. Tisućlje-tima su ljudi tijesno povezivali odabra-no osnovno svojstvo s kojim se uspo-ređuju sva druga istovrsna svojstva, tzv. mjernu jedinicu, s mjerama, tijeli-ma koja utjelovljuju tu jedinicu. Tek stotinjak godina mjeritelji luče ta dva pojma. To je nerazlikovanje zadržano i u mnogim nazivima, pa na primjer i danas metrom nazivamo i jedinicu du-ljine i mjerni štap kojim ga ostvaruje-mo, kilogramom nazivamo i jedinicu mase i uteg od jednog kilograma itd.

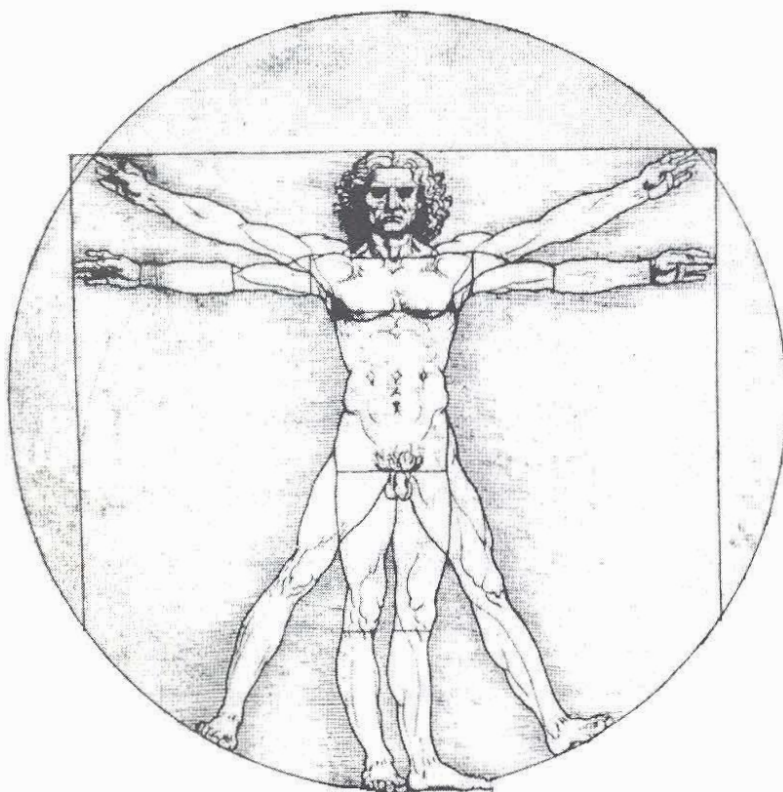
Mjerenje je važan i vrlo čest postu-pak u životu suvremenog čovjeka, od mjerenja u svakodnevnom životu, mje-renja u trgovini, industriji, medicini, pa do vrhunskih znanstvenih mjerenja. Mjerimo u dubinama atoma i bezdani-ma svemira, mjerimo u tvorničkim ha-lama i u svom tijelu, mjerimo prošlost, a mjerenjem pokušavamo predskazati pojave u budućnosti. Mjerenje je po-kazatelj svekolikog stanja na nekom

stupnju razvoja ljudske zajednice. Me-đunarodni dogovori o mjerenju, među kojima je prvi o mjernim jedinicama, jedno su od prvih područja u kojem su ljudi do danas postigli gotovo potpunu suglasnost. Od preko tisuću fizikalnih veličina koje se danas mjere, neke su ipak temeljne, i same i kao osnova drugih složenijih mjerenja. To su dulji-na, ploština, obujam, kut, vrijeme i ma-sa. Stoga je zanimljivo osvrnuti se unazad, kako su ljudi mjerili i kojim su se mjernim jedinicama služili, od na-ma poznatih početaka pa doskora, do međunarodnih normi o mjerenju.

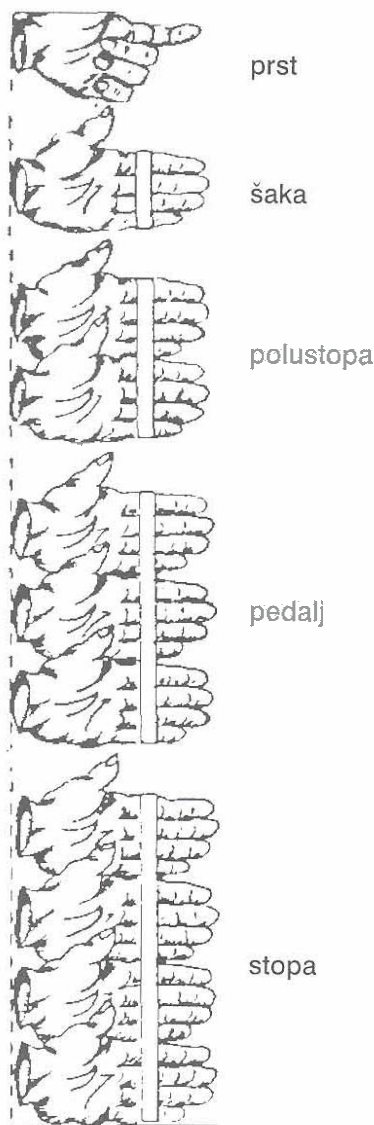
Mjerne jedinice duljine

Kao "mjerne jedinice" duljine u pr-vo su se vrijeme uzimali predmeti u neposrednoj okolini. Stoga nije neo-bično da su tomu služili pojedini dijelo-vi ljudskog tijela, jer "svatko zna" koliko je širok prst, dugačka ruka, koliko je dugačak korak itd.

Iako se odavno uvidjelo da su tak-ve "mjere" za svako ozbiljnije mjere-nje nepouzdanе te da valja uspostavi-ti neke "prve mjere" ili pramjere, na-zivi su se antropoloških mjera duljine zadržali doskora, a u engleskom go-vornom području do danas. Za pram-jere se pokušavalo uzeti nešto svima poznato iz prirode, neke su pramjere određene na mah, a mnoge su se od njih mijenjale od vremena do vreme-na, od mjesta do mjesta, od vladara do vladara, od robe do robe, slično kao i novac. Nekad su pramjere odre-đivane na nama danas čudne načine, na primjer duljinom ječmenih zrna, udaljenošću između vladareva nosa i palca ispružene ruke, duljinom cipela slučajno odabranih prolaznika, ili jed-nostavno tako što je duljina nekog predmeta proglašena "pramjerom". Stoga za određivanje nekog mjernog podatka iz prošlosti nije dovoljna sa-mo vrijednost iskazana nekom tadaš-njom mjernom jedinicom. Uz to je po-trebno makar još znati mjesto, doba i predmet ili robu koja se mjerila. Da-nas je nama neobično da se, na primjer, duljina tkanine od različitih materijala mjerila različitim laktima, da se u jednom gradu mjerila jednim, a u drugom drugim laktom, ali tako je



Crtež Leonarda da Vincija u kojem je nastojao ustanoviti idealne razmjere duljina dijelova ljudskog tijela.



Zoran prikaz antropoloških mjernih jedinica.

često bilo. Stoga su mjerni podaci bili "opskrbljeni" dodatnim podacima, na primjer, dubrovački lakat, zagrebački polić, bečka pinta itd. Pramjere su čuvane u javnim ustanovama, hramovima, vijećnicama i sl., a njihove kopije izlagane na javnim mjestima, trgovima, javnim zgradama i sl., tako da je svatko mogao s njima umjeriti svoju mjeru.

Do usvajanja Metarskog sustava u Europi su se rabilo gotovo bezbroj jedinica duljine, ali su se one ipak na neki način oslanjale na rimske mjerne jedinice, u prvom, redu nazivljem i međusobnim odnosima, a često i približnim vrijednostima. Njih je sustavno opisao još rimski graditelj Pollio Vitruvius u drugom desetljeću prije Krista, a također sustavno navodi ih još u 17. st. i Ivan Belosteneć, jedan od naših prvih leksikografa, u svojem Gazofilaciju. To su bili:



Pramjere "bečkih" mjera i danas su ugrađene u zidu katedrale sv. Stjepana u Beču.

prst (lat. *digitus*), svojedobno "određen" ukupnom duljinom četiriju ječmenih zrna, rimski ~1,85 cm;

palac (lat. *pollex illi uncia*), određen kao 1 i 1/3 prsta, tj. 1/12 stope, rimski ~2,46 cm;

šaka (lat. *palmus minor*), određen kao 4 prsta, rimska ~7,39 cm;

pedalj (lat. *palmus maior*, grč. *spitama*), određen kao 12 prstiju, tj. 3 šake, rimski ~22,17 cm;

stopa (lat. *pes*), zvan i noga, cipela, cipeliš i fus (prema njem. *Fuss*), određen kao 16 prstiju, odnosno 12 palaca, rimska ~29,57 cm;

lakat (lat. *cubitus* ili *ulna*), nazivan i rif ili ref (prema mađ. *rőf*), a prema tur. i aršin, rimski 44,34 cm, bio je jedna od najrazličitijih jedinica duljine: dubrovački 51,2 cm, Hrvatskog primorja 58,4 cm, riječki za svilu 63,1 cm, a za ostale tkanine 68,5 cm, njemački (Elle) 77,8 cm, turski (aršin): graditeljski 75 cm, trgovački 68 cm, krojački 65 cm itd.;

korak (lat. *passum*), obični 5 stopa, rimski ~73,9 cm, mjernički 10 stopa, rimski ~147,8 cm;

milja (lat. *mille passum*, tisuću koraka), druga je jedinica vrlo različitih vrijednosti: rimska, kasnije nazivana i latinska; 1478,5 m, austrijska (24 000 bečkih stopa) 7 585,9 m, ruska (7 vrsta), 7 467,6 m, francuska morska 5 556 m itd. Tek je nedavno procijenjena vrijednost hrvatske milje na 2 226 m. Od brojnih milja danas se još rabe dvije: u engl. govornom području tzv. zemaljska milja (engl. *statute mile*, vrijednosti 1 760 yarda) od 1 609,344 m, te međunarodno normirana i u nas jedina zakonita morska milja od 1 852 m.

Pravo određivanja mjernih jedinica i njihove primjene, slično kao i novca, od davnine je znak državne samosvojnosti. Hrvatski je sabor to pravo zadržao i u najtežim vremenima hrvatske povijesti, te ga primijenio i u naše doba¹.

Samostalne mjerne jedinice na hrvatskom području, koliko su postajale, nestale pod utjecajem rimskih jedinica

¹Pri uspostavljanju suvremene Hrvatske, Sabor je u prvom paketu usvojio i zakon o mjerim i mjerilima iz bivše države, a prvi zakon iz područja mjeriteljstva bio je Zakon o mjerim i mjerilima. Narodne novine br. 58/1993.



Hrvatska milja (Milliaria Croatica) navedena je uz njemačku milju u prvom zemljovidu Hrvatske iz 1673. godine koji je izradio Isusovac Stjepan Glavač, te uz talijansku milju u zemljovidu Hrvatske Giacoma Cantellija iz 1690. godine.

I jedinica okolnih zemalja s kojima smo bili u trgovačkim, gospodarskim, kulturnim i političkim vezama. Konačno, u svrhu ujednačivanja mjerenja, Hrvatski je sabor 1733. godine ukinuo upotrebu svih starih jedinica i odredio upotrebu mađarskih (tzv. požunskih) i donjoaustrijskih (tzv. bečkih) mjernih jedinica. Tragovi starih hrvatskih jedinica nalaze se u povijesnim dokumentima te u ponekoj sačuvanoj pramjeri.

Metarski sustav mjernih jedinica, nastao u vrijeme francuske revolucije, usvajan je tijekom 19. stoljeća gotovo u cijeloj Europi. U Hrvatskoj je zakonom uveden od 1876. godine. O tome Bogoslav Šulek, poznati popularizator znanosti i tehnike pod naslovom Nove mjere piše u Danici - koledaru i ljetopisu za 1876. godinu:

Zakonom od 17. travnja 1874. godine, stvorenim na hrvatsko-ugarskom saboru, uvadaju se u sve zemlje krune ugarske, dakle i kod nas, posve nove mjere.

Od nove godine 1876. morat će svatko, koji što prodaje, robu svoju mjeriti ovom novom mjerom, i to ne samo pravi trgovac, nego baš i seljak, prodajući žito ili vino ili druge svoje plodine. Kazao sam naročito, da će se morati ta nova mjera upotrebljavati, jer pomenuti zakon određuje naročito, tko bi se od nove godine 1876. usudio drugim se mjerom služiti. A ovom prijetnja, to jest kad što preda, otkupuje, da će mu se uzeti njegova mjera pa će mu se, još, udariti glista sve do 100 forinta, ako nemože platiti, zatvorit će se.

Od čud će svatko razumjeti kako je preko potreba naš sako-mu i slednjemu, da nauči potanko poznavati te nove mjere koje su posve različite od dosadašnjih; poznati h treba stranom da se ukoniš globi, strano n da te tko ne-prevari.

U trenutku uvođenja Metarskog sustava u nas je zatečen sustav bečkih i austrijskih jedinica duljine osnovan na jedinici hvat:

hvat, nazivan i sešanj ili klafter (njem. *Klafter*) vrijednosti 1,896 483 38 m;

stopa, određena kao 1/6 hvata, vrijednosti 31,608 06 cm;

palac, nazivan i col (prema njem. *Zoll*), određen kao 1/12 stope, vrijednosti 2,634 cm;

crta ili linija, određena kao 1/12 palca, vrijednosti 2,195 cm;

točka ili punkt, određen kao 1/12 crte, vrijednosti 0,1829 cm.

Metarski je sustav osim novih mjernih jedinica uveo još jednu novost, a to je podjela ili umnažanje jedinica desetim putem, što je u mnogome olakšalo preračunavanja. Ipak, uvođenje Metarskog sustava nije išlo tako jednostavno.

Dosta je još i danas u običaju stara mjera za dužinu i površinu; tako se govori: klafter, rif, šuh ili cipe-liš (stopa), col, a mjeri se i na peden;

Milan Lang, Samobor. Zbogom 1915.

Zbog mnogih industrijskih normi i obrtničkih strojeva i alata, dijelom i

pod utjecajem angloameričkih jedinica, "nemetarski" su se pojmovi zadržali makar u nekim nazivima, pa i u narodnim izrekama i pjesmama. Još se govori o daskama "colaricama", o "colnim" cijevima, vijcima i navojima, još će stariji sklopivi metar nazvati "colštorkom" (prema njem. *Zollstock*) itd. Ipak, nisu to jedini tragovi starih mjernih jedinica duljine. I u mnogim današnjim stvarima oko nas, kao što su formati knjiga i papira, širine tkanina, izmjere posuda itd. sadržane su stare mjerne jedinice, iako su te duljine danas izražene metarskim jedinicama.



Dubrovački lakat bio je određen duljinom podlaktice Orlandova kipa, ponovljen urezanim crtom u podnožju spomenika, a metalni se štap čuvao u palači Sponza.

Mark Antun de Dominis - reformator ili heretik ?

Juraj Kolarić

Papinska akademija znanosti je 10. studenog 1979. svečano komemorirala 100. obljetnicu rođenja Alberta Einsteina (1879.-1955.). Na proslavi je sudjelovao i papa Ivan Pavao II.. U njegovu govoru osobito je uočena želja za revizijom procesa kojim je 1633. godine rimska crkvena vlast, odnosno Sveti oficij, osudila jednog od prvih modernih prirodoslovaca, fizičara i astronoma Galilea Galileija. Inkvizitori su ocijenili da je Galileo "...jako sumnjiv zbog krivojere..."

Taj izraz, koji je nijansa u starom rječniku negdašnje inkvizicije, znači da optuženik nije posve sigurno krivovjerac (1). To je prvi puta da neki papa javno i izričito progovara o potrebi revizije (takve osude), i to u javnom govoru. Papa Pavao VI. također je želio tu reviziju ali svoju želju, koliko nam je poznato, nije izričito iskazao ni u jednom javnom govoru. Papa Ivan Pavao II. spomenutom prigodom rekao je: "Einstein i Galileo bili su karakteristični za svoje doba. Svima je poznata veličina Galileova i značenje Einsteinovo. Suprotno ovomu kojega mi danas u Apostolskoj palači častimo, onaj prvi mnogo je pretrpio od organa i ljudi Crkve. To ne možemo sakriti!" (2). Pozivajući se na smjernice Drugoga vatikanskog sabora, Papa je pozvao teologe, prirodoslovce i povjesničare da u "...duhu plemenite suradnje, s poštenim pristupom nepravdi s koje god strane ona dolazila, uklone nepovjerenje što ga taj slučaj još uvijek tvori u pogledu plodne suradnje znanosti i vjere." (3).

Reviziju Galileijeva procesa najavio je već godine 1968. bečki nadbiskup kardinal Franz K"nig, na jednom sastanku dobitnika Nobelove nagrade u Lindauu, rekavši: "Mogu pred ovim skupom priopćiti da su mjerodavne ustanove već poduzele inicijative kako bi se Galileov slučaj doveo do jasna i otvorena rješenja. Katolička crkva, bez sumnje, danas je spremna podvrgnuti reviziji osudi Galilea. Posebna komisija proučit će svu dokumentaciju o tom slučaju. Ulazeći u tu reviziju, Crkva želi pokazati gdje su granice njezine nepogrešivosti." (4).

Slučaj Galilea Galileija pokazuje kako je osuda velikog astronoma i fizičara rezultat posebnih prilika XVII. stoljeća pri ondašnjem stupnju znanosti (općenito ptolomejsko-aristotelske) i egzegeze (općenito fundamentalističke) te u uvjetima nedostatno temeljitog razgraničenja znanstvenih područja. Ali Crkva živi kroz vjekove i ono u čemu su njezinu ljudi i njezine vlasti pogriješili u jednome povijesnom vremenu, može se ispraviti u drugome. Tako je već godine 1828. papa Leon XII. skinuo s Indeksa Galileijev "Dijalog o dva najveća sustava". Revizija Galileijeve osude ispravak je povijesne pogreške kakvu je Crkva mogla napraviti u razvoju i sazrijevanju svojih vjekova.

U kontekstu revizije osude Galilea Galileija može promatrati i dominikancu Girolama Savonarolu (1452.-1498.) koji je osuđen na smrt kao "krivovjerac, raskolnik i čocjek koji prezire Svetu Stolicu." Degradiran je i pogubljen 23. svibnja 1498. a tijelo mu je javno spaljeno (5). U Katoličkoj crkvi postoji sve to pravo na otpor. Savonarola se njime poslužio protiv pape Aleksandra VI. kojega nije smatrao pravim papom. On nikada nije napadao Crkvu i papinstvo. U tome se firentinski dominikanac razlikovao od vitenberškog augustinca Martina Luthera (1483. - 1546.) Girolamo Savonarola uvijek je razlikovao službu i osobu koja u crkva obavlja tu službu. Smatrao je da Crkva trpi zbog bijedne kreature pape Aleksandra VI. Upravo ta njegova sposobnost razlikovanja službe od osobe u Crkvi neprestance ga je poticala na razišljavanje postupa li ispravno.

Njegove posljednje bilješke napisane u zatvorskoj ćeliji okovanim rukama i izmrcvarena tijela dokazuju da je Savonarola bio pravednik. Stoga je oduvijek imao iskrene prijatelje i poštovatelje, među kojima se ističu veliki Michelangelo Buonarroti i sv. Filip Neri koji ga je štovao kao svetca. Zato je dominikanski red već godine 1955. inicirao akciju ne samo Savonaroline rehabilitacije već i procesa njegove kanonizacije.

Pitanje je li Mark Antun de Dominis bio najprije reformator a tek zatim he-

retik, ili obratno, te je li je njegova hereza potaknula njegove akcije za reformom Crkve vrlo je složeno, relevantno i u kontekstu njegove potencijalne rehabilitacije dominantno! Ecclesia semper reformanda nije samo poziv upućen svim vjernicima Crkve, već i obveza. U vrijeme djelovanja M. A. de Dominisa poklik reformatio in capite et nembis, nastao u predvečerje pojave Martina Luthera, još je odjekivao Crkvom kao najveći izazov, aktivirajući njezine najkreativnije djelatnike, među kojima je bio i M. A. de Dominis. On je smatrao da reforma Crkve ne može uspjeti ako najprije ne zahvati samu strukturu crkvene hijerarhije.

Konciliarizam kao demokratski oblik crkvene hijerarhije i posljedica velikog zapadnog raskola (1384.-1418.) postao je način razmišljanja najutjecajnijih crkvenih reformatora, ali je u doktrinalnom smislu graničio s herezom ili raskolom (šizmom). Pragmatički, to je značilo da svaki reformator toga vremena hoda na oštirci hereze ili šizme.

Hereza (grč. hairesis = izbor) označuje mišljenje koje je u suprotnosti sa službenim naučavanjem Crkve. To pogrešno poimanje vjere sastoji su u tome što se jedna ili više vjerskih istina izuzimaju iz organske cjeline i, tako izolirane, pogrešno se interpretiraju, nječući neku dogmu. U Bibliji hereza označuje određenu skupinu ljudi ili školu (Dj. 15., 5., 24., 51.). U Pavla se hereza pojavljuje kao suprotnost nedjeljivom jedinstvu Crkve, pri čemu ne znači samo lažno naučavanje već šizmu ili odvajanje od Crkve (1. Kor 1, 10). Prema Zakoniku kanonskog prava (Kan. 751.) hereza ili krivovjerje jest uporno nijekanje nakon krštenja neke istinu ili sumnja u nju, a u koju treba vjerovati božanskom ili katoličkom vjerom.

Šizma (grč. schizo = raskaljujem, cijepam) označava raskol ili razdor u crkvenom jedinstvu. Prema Zakoniku kanonskog prava (Kan. 751.) šizma ili raskol jest uskraćivanje podložnosti vrhovnom svećeniku ili prekid zajedništva sa članovima Crkve koji su podložni Papi, a apostazija ili otpadanje znači potpuno odbacivanje kršćanske vjere. Teološki je problematično kako je na-

kon definicije o papinoj nazebludivosti u katolika još moguća šizma koja nije ujedno i hereza.

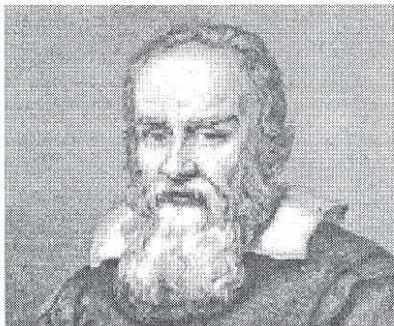
Prema iznesenoj terminologiji Mark Antun de Dominis bi bio heretik i šizmatik. Galilejev suvremenik (stariji je od njega četiri godine) Mark Antun de Dominis rođen je godine 1560. u Rabu (otac Rabljanin, majka Mlećanka). Nakon školovanja u isusovačkom Collegiumu Illyricum u Loretu i u Padovi, Dominis je u Veroni predavao humanističke znanosti, u Pavodi matematiku, a u bresciji retoriku, logiku i filozofiju. Istupivši iz isusovačkog reda (godine 1596.) nakon smrti svojega strica Antuna, postavljen je za administratora senjske biskupije, a godine 1602. imenovan je splitskim nadbiskupom. Zbog neslaganja sa svojim kapitolom godine 1613. traži koadjutora, a godine 1615. u jeku tridesetogodišnjeg rata napušta Split i odlazi u Mletke.

Rimska kurija i inkvizicija osumnjičili su ga da piše opsežno teološko djelo protiv pape i Katoličke crkve, zbog čega ga je engleski poslanik u Mletcima nagovorio godine 1616. da napusti Venciju. Kao excommunicatus stiže u London gdje je objavio životno djelo "De Republica ecclesiastica" (6). U tada šizmatičnom Londonu stekao je veliki ugled; imenovan je godine 1619. windsorskim dekanom. Zbog promijenjenih političkih prilika vraća se u Rim, to više što je papom postao Grgur XV. (1621.-1623.), njegov prijatelj iz mladosti. Svoj povratak opravdao je u knjižici: M. A. de. Dominis, archiep. Spalat., "Sui reditus ex Anglia. consilium exponit".

No, nakon smrti Grgura XV. novi papa Urban VIII. (1623.-1644.) nije bio sklon M. A. de Dominisu. Uhićen je kao heretik, zatvoren u Anđeosku tvrđavu, a protiv njega provedena je istraga. Tijekom te istrage obolio je i 8. rujna godine 1624. umro. Inkvizicija je 21. listopada 1624. dala spaliti njegovo tijelo zajedno s njegovim knjigama, u Campo di fiori, devet godina prije osude Galileija.

U ocjeni djelovanja M. A. de Dominisa kao reformatora ili heretika oslanjamo se na njegovo glavno djelo "De Republica ecclesiastica". Njegovu temeljnu teološku preokupaciju možemo svesti na bitno pitanje: (što je) konkretna povijesna uloga Crkve u kontekstu završetka XVI. stoljeća i početka XVII.? Radi se o razdoblju ne-

posredno nakon Tridentskog sabora (1545.-1563.), u jeku tridesetogodišnjeg rata (1618.-1648.) i u slučaju Galileia Galileija, kada je primjena protestantskog načela slobodnog istraživanja (liberum examen) Svetog pisma načelno obuhvaćala i njezanje crkvenog učiteljstva. Upravo u vrijeme odlaska M. A. de Dominisa iz Splita u London Sveti Oficij je godine 1616. osudio Galilejevu teoriju heliocentrizma.



Galileo Galilei

Ovoj objektivnoj činjenici pridodani su subjektivni sukobi s vlastitom sredinom u Splitu, pri čemu je M. A. de Dominis doživljavao Rim kao neumoljivu vjersku, ideološku, gospodarsku i političku snagu. U tome raspoloženju počeo je M. A. de Dominis pisati svoju "Republicu". Sukob Mletačke Republike i Svete Stolice koji je kulminirao interdiktom (godine 1606.) dao je razmišljanjima M. A. de Dominisa novu dimenziju, a poznanstvo s Pavlom Sarpijem iz Venecije, redovnikom i protivnikom Tridentskog sabora, još više je uvjerio M. A. de Dominisa u opravdanost njegova razmišljanja o dometu duhovne vlasti i njezine ingerencije nad svjetovnom - i obratno. M. A. de Dominis nije se mogao složiti s tim da se načelno mora šutjeti o nepravednoj odluci duhovne vlasti. Smatrao je da bi o tome morao raspravljati opći crkveni sabor, a da bi Rimsku kuriju također trebalo reformirati. Takva razmišljanja, iako opravdana, pobuđivala su sumnje u osuđeni i heretički koncilijerizam.

M. A. de Dominis protivio se papinoj odluci kao gotovu činu, bez mogućnosti apelacije. Papa nad svojim vjernicima nema druge vlasti osim duhovne, a državnu vlast ima samo unutar svoje tadašnje države. Otežavajuća okolnost njegove argumentacije bila je to što je u nju unio i svoj osobni problem, pri čemu je Rimsku kuriju doživljavao kao policijsku silu. (7). Ta-

kva rimska crkva branila je svoj napadnuti autoritet pravnim aparatom svoje države, na štetu svoje duhovne biti. U razdoblju poreformacijske napetosti u Europi, takva crkva nije bila činitelj pomirenja i ujedinjenja. Prema tomu, Mark Antun de Dominis je smatrao da je sve ono što čini Katoličku crkvu, čiji članom se (uvijek) brojao, prisvojila Rimska kurija. Boreći se, dakle, protiv Rimske kurije i njezine politike, Mark Antun de Dominis je držao da brani i čuva pravu Katoličku crkvu, koja je trenutno ustuknula pred juridiziranom t. zv. 'crkvenom državom', utjelovljenom u Rimskoj kuriji.

Bit ekleziološkog pitanja M. A. de Dominisa jest tvrdnja da postojeća Crkva ne znači ostvarenje izvornog bića crkve. Time se M. A. de Dominis u svojoj teološkoj spekulaciji približio protestantizmu, odlučivši se za teološku kritiku konkretne katoličke stvarnosti, i zastupajući tezu da prava Kristova crkva mora omogućiti dovoljno slobodnoga prostora kako za osobna prava pojedinca tako i za slobodno djelovanje država, pri čemu je posebice istaknuta obveza crkve da gradi teološke i crkvene mostove prema protestantizmu. (8).

Teološke argumente za ostvarenje takve crkve M. A. de Dominis traži: a) u Svetom Pismu, b) u patristici i c) u koncilima stare crkve. Oštrica Dominisove teološke kritike počinje kritiziranjem Rimske kurije i njezine okosnice, a to je - papinski primat. Otkrivši u Svetom Pismu i u učenjima starih crkvenih otaca pravu crkvu, M. A. de Dominis je proglasio autoritativnu vlast tadašnje Rimske kurije (s papom na čelu) uzurpacijom pojma prave crkve. Za M. A. de Dominisa crkva nije monarhija već aristokratski uređeno tijelo u kojem je odgovornost podijeljena na biskupe, koji su jednako biskupi kao i papa. Pojedine mjesne crkve jednake su rimskoj; u tome smislu Crkva je na neki način i demokracija. U takvoj Crkvi ima mjesta za izdiferencirano jedinstvo, za mjesne osobitosti, kao i za kršćane koji ne priznaju rimski autoritet. Dakako, u tome kontekstu izrečena kritika mogla se protegnuti i na sve instrumente kojima se Rimska kurija koristila kao uporištima svoje moći: na sakramente (interdikt), na oproste, beneficije i povlastice, te na kanonsko pravo i t. d. Ta kritika radikalno je provedena u djelu "De Republica ecclesiastica (Crkvena država)".

Dakle, u središtu kritike M. A. de Dominisove Crkve nalazi se Rimski kurija i primat, pojmovi koje on ne smatra teorijskim već konkretno pragmatičkim. Za M. A. de Dominisa Rimski kurija je institucija preko koje se provodio povjesno konkretiziran oblik primata kao sjedišta religijskih i društveno-političkih zbivanja u tadašnjoj Europi. Tim problemom se M. A. de Dominis bavio sve do smrti. U spisu "retrakcija crkvene države" koji je sastavljao u Rimu uoči svoje smrti da bi se opravdao, on tvrdi kako na tadašnji konkretni oblik primata ima mnoštvo primjedbi, ali "...istovremeno nije sebe zbog toga smatrao nimalo krivovjernim..." (9).

Prema tome, M. A. de Dominis ne možemo smatrati poricateljem ustanove papinstva ni krivovjercem već reformatorom, iako je žestoka intencija, posebice kad je riječ o primatu i nauku o sakramentima, davala povoda njegovim osporavateljima da ga optuže kao šizmatika i heretika. Josip Turčinović s pravom ističe da je M. A. de Dominisu bila uskraćena mogućnost da bude djelotvoran reformator Crkve "...stoga što je na nju udario iz vana." (10). Obrambeno-polemičko usmjerenje katoličke teologije, uvjetovane pojavom protestantizma u de Dominisovo vrijeme, otupljivalo joj je oprez pri pojavi novih pitanja što joj ih je nametalo suvremeno doba - pa i Mark Antun de Dominis.



Girolamo Savonarola

Na kraju je potrebno istaknuti dvije za Mark Antuna de Dominisa karakteristične teme:

1. ekumenski pristup kršćanima na drukčiji način i
2. autonomiju države i politike u odnosu prema crkvi.

1. Tražeći most prema protestantizmu, Mark Antun de Dominis smatra

da i kršćani odvojeni od opće Crkve pripadaju njoj i da ne prestaju biti briga Crkve. Zato valja bolje upoznati ono u što oni stvarno vjeruju. Čini se da je to bio razlog njegova puta u Englesku. Smatrao je da treba razlikovati fundamentalne dogme (Presveto Trojstvo, Utjelovljenje, Kristovo božanstvo i uskrsnuće) od manje važnih kršćanskih dogmi (na pr. od ustroja Crkve). Prema tomu, tvrdio je, postoji određeno zajedništvo vjere katolika i protestanata, koji, iako rastavljeni, nisu posve izvan Crkve (11). Za uspostavu stvarnog jedinstva Katolička crkva bi se prije svega morala reformirati. Te misli danas su osnova suvremenog ekumenizma.

2. U skladu s poslanjem Crkve, Mark Antun de Dominis je zahtijevao autonomiju države, tvrdeći da je vladar kompetentan i u samoj Crkvi. Tadašnja obrambeno-polemički koncipirana katolička teologija protivila se svakoj ingerenciji laika u Crkvi. Plod takvog teološkog poimanja bile su kasnije neprilike s klerikalizmom i antiklerikalizmom. Gledište Mark Antuna de Dominisa o tome da laici dobivaju određenu odgovornost u Crkvi i da vladar kao vladar, a ne kao vjernik, također ima riječ u Crkvi - otvorilo je mogućnost tzv. pocrkvenjenja države, što nije nimalo bolje od klerikalizacije Crkve. Slučaj takvog položaja Crkve Mark Antun de Dominis je doživio u Engleskoj gdje je, nakon donošenja zakona o supremaciji, kralj ujedno bio i crkveni poglavar. Možda je upravo zato Mark Antun de Dominis odlučio napustiti Englesku i vratiti se u Rim.

Mark Antun de Dominis dobro je uočio temeljnu autonomiju duhovnog i svjetovnog, Crkve i države. Međutim, njegova globalna slika svijeta bila je konfesionalna, oličenje jedinstvene cjeline onih koji vjeruju i koji su istodobno članovi Crkve i države. To složeno pitanje katolička teologija je riješila tek u naše doba Dogmatskom konstitucijom o Crkvi i Deklaracijom o vjerskoj slobodi Drugog vatikanskog sabora.

Zaključak:

Detaljnija analiza spisa Mark Antuna de Dominisa pokazuje da je on, unatoč svojim zabudama, bio više istinski reformator, a manje heretik. Možda mu se može prigovoriti da je u svoje argumente previše unosio svoj temperament i srdžbu zbog nespunjenih osobnih pohtjeva. Jedno je sigurno: tom



Giordano Bruno

velikom umu njegovo vrijeme je bilo 'pretijesno', pa je tražio slobodan prostor ne samo za sebe već i za sve svoje suvremenike, koji su u Crkvi tražili drukčiju praksu od tadašnje inkvizitorske.

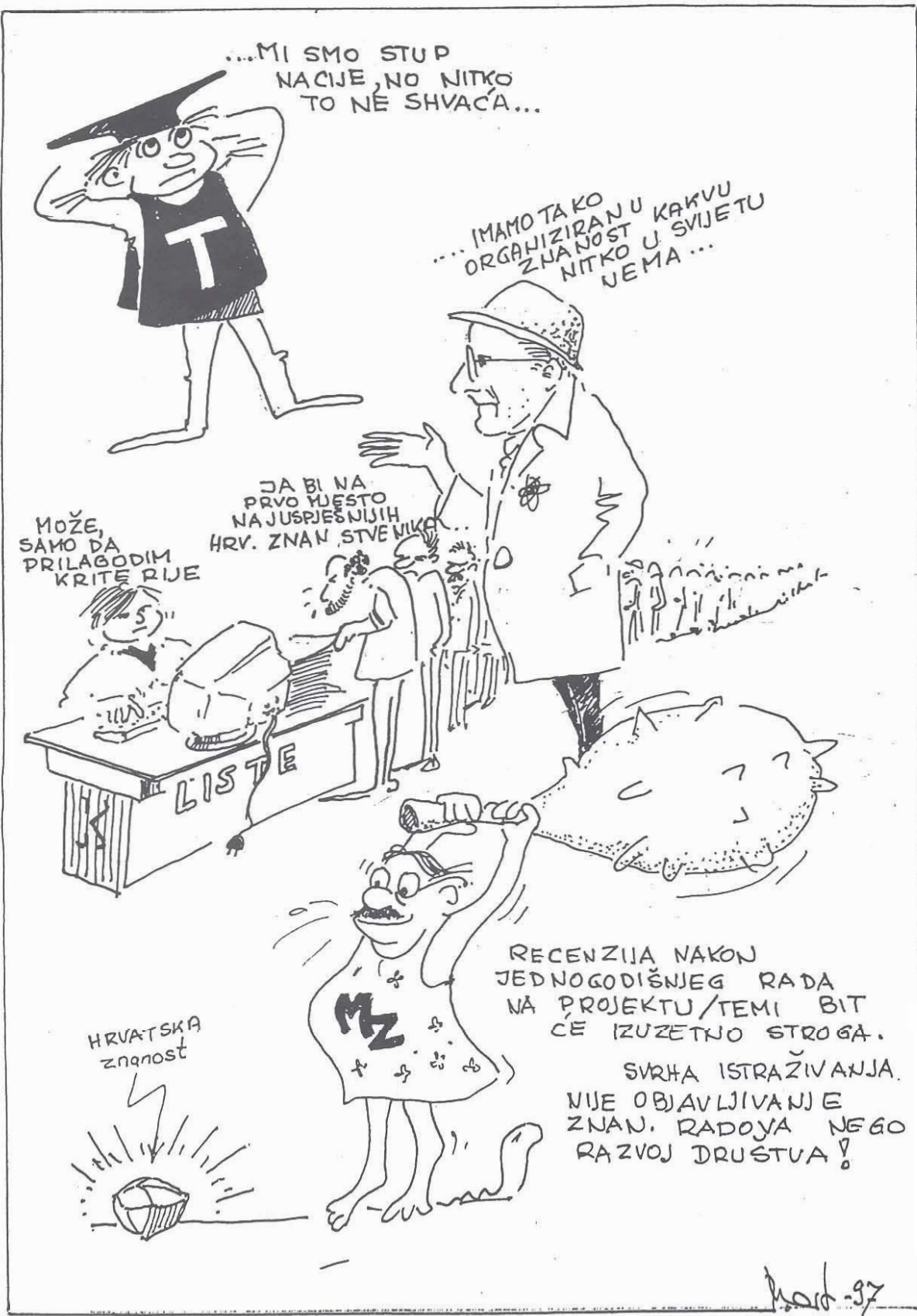
Djelo Mark Antuna de Dominisa zavređuje još dublje i svestranije istraživanje na temelju kojeg će zasigurno trebati tražiti reviziju njegove osude. U svakom slučaju, on nas podsjeća i na neke druge hrvatske mislioce koji su morali napustiti Hrvatsku i bježati u svijet, gdje ih je otkrila tuđa sredina, ili su završili žigosani kao heretici (npr. dubrovački dominikanac Ivan Stojković, 1390./1395. - 1443. i Matija Vlačić - Ilirik, 1520.-1575.). Vrijeme je za povratke u vlastiti dom iz kojeg su mnogi hrvatski velikani nekoć bili protjerani.

Primjedbe:

1. Usp.: Simljana Rendić, Revizija Galileova procesa. Gdje su granice crkvene nepo- grešivosti; "Glas koncila", 24., 2. prosinca 1979., 3-4.
2. Nav. djelo, 3.
3. Nav. djelo
4. Nav. djelo
5. J. Kolarić: Girolamo Savonarola - svetac koji je prekoračio papu; "Veritas", 2., 1984., 22.-23.
6. Prve četiri knjige tiskane su u Londonu (1617.) i posvećene su šizmatičnom kralju Jakovu, peta i šesta objavljene su 1620. u Frankfurtu na Majni, a sedma i deveta 1622. godine u Hanauu.
7. Josip Turčinović, M. de Dominis iz teološke perspektive, "Encyclopaedia moderna", 5.-6., 1968., 119.
8. Nav. dj., 121
9. J. Turčinović, nav. dj., 121.
10. Nav. dj., 121.
11. J. Kolarić, Kršćani na drugi način, Zagreb, 1975., 180-188.



ŠTO ČINITI?



Upute suradnicima

1. U "Rugjeru" će biti objavljeni članci što im je tema znanost i obrađuju nešto važno za tu djelatnost i ljude koji se njome bave. Naravno, ne moraju to biti izvorni znanstveni članci pa niti izvorni oblici (dakle, prvi puta objavljeni) članaka ali je nužno da bude uvažen znanstveni način razmišljanja i znanstveni pristup temi. A tema može biti bilo koja iz područja djelovanja i zanimanja čovjeka po kojemu časopis nosi ime: Rugjera Josipa Boscovicha. Pri tome se pretpostavlja da će autor pisati o temi koja je bliska onome čime se i sam bavi.

Naravno, svaki od tih članaka bit će recenziran i to će obaviti, u pravilu, netko kvalificiran (obično iz Izdavačkog vijeća).

2. Rukopis članka što se šalje uredništvu "Rugjera" za objavljivanje treba biti čistopis, po mogućnosti napisan računalom ili, barem, pisaćim strojem, na uobičajeni način, s dvostrukim proredom. Standardna grafička kartica (30 redaka s po 60 znakova u svakome) ima 1 800 grafičkih znakova a rukopis može imati između 5 i 12 takvih kartica. Naravno, poželjne su i slike, crteži, tablice, grafikoni i sve što napisano u članku može bolje oslikati i učiniti čitatelju jasnijim. Uz njih oznake i opisi moraju biti napisani uredno i na posebnom papiru. Istina, za sada slike moraju biti crno-bijele ali ne bi trebalo dugo biti tako.

Naslov uredništva je: Mjesečnik "Rugjer", stan Krčmar, Domobranska 21/II., HR-10 000 Zagreb

Osobito će se cijeniti rukopisi poslani i na računalnoj disketi, napisani u bilo kojem od poznatijih standardnih računalnih programa za pisanje ("WordStar", "Word", "Word Perfect"...). Oni će, naravno, biti objavljeni u izvornome obliku.

3. Članci će biti tiskani onako kako su i napisani. U skladu s preporukama akademika Stjepana Babića (koji smatra da nitko ne bi trebao imati pravo ispravljati napisano onima koji imaju akademsku potvrdu znanja i koji znaju što pišu i odgovorni su za to) tekstovi (osim na izričitu želju autora) neće biti lektorirani niti redigirani (osim u dogovoru s autorom i po njegovom odobrenju). Naravno, napisani moraju biti hrvatskim jezikom i po mogućnosti prema nekom od važećih pravopisa. Očekuje se i da budu rabljeni, što je moguće striktnije, izvorni hrvatski izrazi i nazivi za pojedini pojam ili pojavu.

Pretpostavlja se unaprijed da sadržajem i načinom neće biti narušen niti jedan postojeći zakon niti propis u Republici Hrvatskoj, uključujući i novinarski kodeks - i to je uvjet za objavljivanje!

Obavijest o mogućnostima nabave:

"Rugjer" se može kupiti na nekim od kioska "Tiska" u Zagrebu (Trg bana Jelačića, Glavni kolodvor, Kvaternikov trg, Kazališni ili Trg maršala Tita, križanje Savske i Tratinske ceste, križanje Trga Petra Krešimira IV. i Ulice Ljudevita Posavskog ...), u nekim prodavaonicama "Distripress" ("Inportane") ili naručiti telefonom na broj uredništva (01) 576-407 ili na broj (01) 434-467 kod gospođe Zdenke Kuzmić u Institutu "Ruđer Bošković".

Slike na omotu:

Naslovna stranica: Otisak stranice časopisa "Croatica Chemica Acta" sa člankom što opisuje znamenitu sintezu adamantana Vladimira Preloga i Rativoja Seiwertsa. (Uz članak "1. Metodološki problemi u scientometrijskoj analizi".)

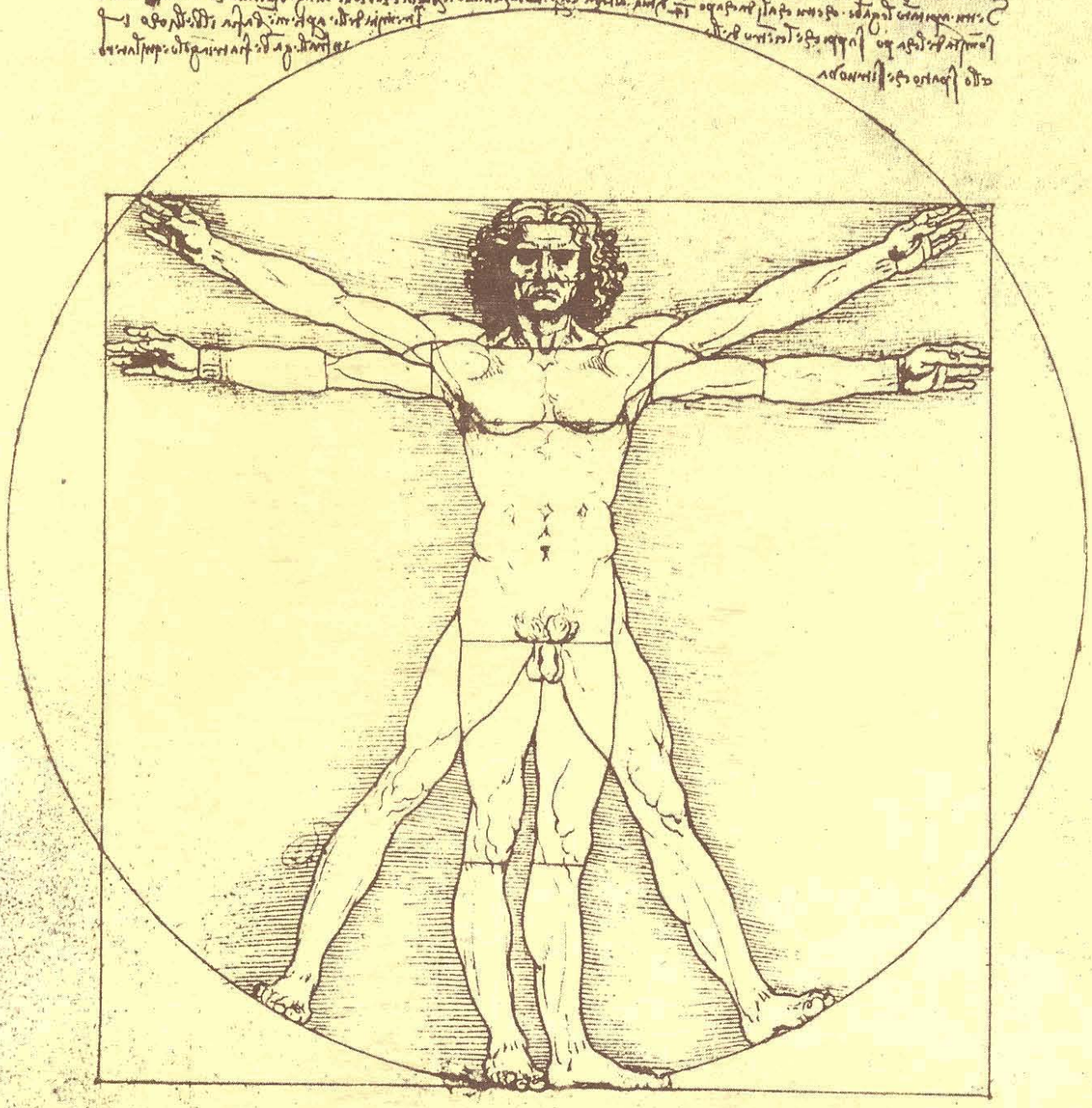
Druga stranica omota: Jedna od malo poznatih fotografija Milutina Cihlara-Nehajeva iz mladih dana dok se još bavio i kemijom. (Uz članak "Milutin Cihlar-Nehajev kao kemičar".)

Treća stranica omota: Poznata grafika što prikazuje Mark Antuna de Dominisa iz poznijeg njegovog doba. (Uz članak "Mark Antun de Dominis - reformator ili heretik?".)

Četvrta stranica omota: Znameniti crtež Leonarda da Vincija nastao oko godine 1492. i poznat pod nazivom "Vitruvijanov čovjek". Prikazuje idealne proporcije ljudskog tijela kako ih je zamišljao jedan od vjerojatno najvećih stvaralačkih umova u povijesti. (Uz članak "Kako se nekoć mjerilo?".)



Handwritten text in a cursive script, likely a Latin manuscript, located at the top of the page above the illustration.



Handwritten text in a cursive script, likely a Latin manuscript, located below the illustration.

Handwritten text in a cursive script, likely a Latin manuscript, located at the bottom of the page below the illustration.